المتفرّد

نفرت ماري فيشر من هويتفيلد ديڤي حين وقع نظرها عليه؛ فقد كان من نمط تعرفهأ حـــن المعرفة؛ رجل من نوابغ معهد ملما تشوسيتس التكنولوجي (إم آي تي MIT)، عليه مسحة من العجرفة، هي ستار من الدخان، يخفي وراءه قدراً عظيماً منإ ضطراب الشخصيّة. وكان لقاؤهما سنة 1969، والمكان مخزن بالقرب منالسا حة المركزية في كيمبريدج بولاية ملما تشوسيتس. وكان يحمل على كتفه يومذاك شريطاً طويلاً يبدو وكأنّه يريد أن يربط بهأ حد الحيوانات الأليفة. وكان ذلك من الأشياء التي اعتاد ديڤي شراءها، وعر ف باقتنائه مجموعة غريبة من الحيوانات، ومنها ثعبانل لصخور الذي يبلغ طوله تسعة أقدام، وظربان، وحيوان نادر شبيه بالنمس يغطي جسمه فراء، ويفرز مادة تسبِّب الحساسيّة، ويتغذّى بالفئرانا لحيّة، ويشتهر بهجومه على البشر حيث يغرز في أجسامهم أنيابه الحادّة كالإبر، على حين غرّة، فيما هم يتأملونه معجبين. ولقد كان صاحب حيوان كهذا يحظى عادةبا هتمام ماري فيشر المحبة للحيوانات، والتي كانت في تلكا للحظة تحمل في جيبها سنجاباً. كذلك كان لديها في بيتها ظربانٌ وكلبان وثعلب وطائر سحنون مغرّد ذوجنا حين أبيضين، واثنان من دببة العمل التي تقطن جنوب أمريكا. ولقدا سترعت المرأة انتباه ديڤي حين رآها تشتري بعض المشابك لأقفاص الحيوانات، فأخذ بملاحظتها دون سواها.

قدر لديفي أن يُعرف ـ وتذيع شهرته ـ في السنوات اللاحقة باعتباره مشاركاً في اكتشاف المفتاح العام للشيفرة، وظهر بشعره الأشقر الطويل المنسدل على كتفيه، ولحيته التي تذكر [ببطل] لغرب الأمريكي] بفلو بيل، وملابسه المصنوعة حسب الطلب بيد خياطي لندن، بصورة مهيبة وكأنّه أحد الشخصيّات التي تصورها الأيقونات. أما في تلك الأيام، فكان ما يزال فتى حليقاً على حد تعبير ماري فيشر، وأخذ يومئذ يمطرها بوابل من الأسئلة. هل تربين حيوانات غريبة؟ إذن فسوف تحتاجين إلىٰ هذا، ثم هذا، ثم هذه. وكان يأخذ ما تحمله بيديها، ويضع بدلاً منه أشياء أخرى، فيما هو مستمر في محاضرته. ولقد شعرت ماري بالضيق لما بدا منه من فجاجة، ولكنها لم تكن قد تمكنت، بعد، من فكّ رموزه.

لم تكن ماري فيشر تعلم أن ديفي يمضي أوقاتاً طويلة في التفكير في قضايا تتّصل بأمن الكومبيوتر و مضامينه الرياضيّة. ولم يكن لديها أي فكرة عن انشغاله بالبحث عن طرق جديدة للحفاظ على الأسرار. وجلّ ما علمت من أمره أنّه رجل منفّر يهوى الحيوانات. أما الحيوانات، فكانت مصدر شغف لماري، وما هو إلاّ حين، حتى أخذ ديفي و صديقته بزيارتها وزوجها وبصحبتهما حيواناتهما أحياناً. وكان أن توافقت الظرابين، وتم تبادل بعض الحيوانات من فصيلة القرقدون، وأصبحت زيارات ديفي لمنزلها أمراً معتاداً.

أخذت ماري تعيد النظر في شعورها بالنفور من ديفي الذي تملّكها حين التقت به أوّل مرة. أما هو، إذ عجز عن فهمها، فقد بدا ساهياً عنها. فكان يقتصر في محادثاته أثناء تلك الزيارات على رجل البيت. ولما انتقلت ماري وزوجها إلىٰ نيوجيرسي، حيث أنشأ الرجل هناك كلية لطب الحيوان، أصبحت ماري ترد على الهاتف بين الحين والآخر لتجد أن المتكلم ديفي بصوته الدقيق المتأنّي والحازم، يطلب زوجها دون أن يسأل عنها، وكأنها آلة وظيفتها الرد على المتكلّم. وفي ذات يوم، كان السيل قد بلغ الزبى بالمرأة، فلم تتمالك

نفسها عن الإفصاح بمشاعرها، وردت عليه بقولها: «اسمع: أعرف أن ذكائي لا يعادل ذكاءك وذكاء بعض أصحابك، وأدرك أن صداقتك أساساً مع زوجي. لكني لا أعتقد أن كلمة «مرحباً» يمكن أن توردك موارد التهلكة».

ولقد فعلت تلك الكلمات فعلها، فتحسّن سلوك ديڤي حيال ماري تحسّناً عظيماً، حتى أنها لم تُدهش حين أخبرها ذات يوم من عام 1971 أنّه سيغيب في رحلة بعض الوقت، بل شعرت بالحزن أيضاً. ولم تكن ماري تعلم، بعد، أن ديڤي يستعد للقيام ببحث بطولي منفرد، يتقصّى إجابات عن أسئلة لا ترغب حكومة الولايات المتّحدة لأحد أن يطرحها. وكانت احتمالات الفشل في هذا المسعى أضخم من أن تحصى، ذلك أن الرجل كان يواجه ما يكاد يكون خطراً تاماً يحول دون اطلاعه على المعلومات المتصلة بموضوع هو، في مستوياته الدقيقة المعقّدة، غامض أصلاً أشد الغموض. وبعد، فما نصيب مثل هذا الغريب المجهول في أن يأتي باكتشاف أصيل، لم يأت بمثله أحد من قبل، ليحدث انقلاباً في مفاهيم السرّيّة الشخصية في زمن الحاسوب.

لكن القائمة الطويلة لهذه العقبات قدّر لها أن تصبح أقصر بفضل الدور الذي كان لعلاقة ديڤي بمارڤي فيشر، وما أدّت إليه من إنطلاقة علمية تمس كل مواطن في العصر الرقمي Digital age. وقد وصفت ماري فيشر ذلك قائلة: «كان اكتشاف المفتاح العام مغامرة عاطفية».

ولد بايلي هويتفيلد ديڤي عشية إنزال قوات الحلفاء على ساحل النورماندي، في 5 حزيران/ يونيو 1944. وكان والده قد أكمل لتوه سنة من الخدمة في الحكومة أثناء فترة الحرب (وإن يكن ديڤي يبغض الشيوعيين، لتعصبهم وجفاف طبعهم أكثر مما يبغض عقيدتهم، فإن والده كان مناهضاً للفاشية، وكثيراً ما كان يحاضر في مناهضة حركة القمع في أوروبا). وكان والدا ديڤي على درجة عالية من الثقافة. فقد درس والده بايلي والاس ديڤي، تاريخ شبه الجزيرة الأيبرية وحضارتها في كلية سيتي كوليج في نيويورك. أما

والدته، جوستين لويس هويتفيلد، فكانت ابنة لأحد تجار البورصة في ولاية تنيسي، والتقت زوجها أثناء عملها في السلك الديبلوماسي في إسبانيا، وكانت كاتبة وعالمة، فقد درست حياة مدام دو سيفينييه الشخصية البارزة في بلاط لويس الثالث عشر والرابع عشر.

كان هويت ديفي دائماً شخصية مستقلّة. وكما لاحظ أحد أصدقائه في بواكير حياته: «كان للطفل أسلوبه الخاص في الحياة، وهو بعد في الخامسة من عمره». ولم يتعلّم ديفي القراءة حتى بلغ العاشرة. ولم يكن السبب في ذلك صعوبة يعاني منها، فالمسألة أنّه كان يؤثر أن يقرأ له أبواه، ويبدو أنّهما كانا يصبران على ذلك. وأنهما كانا يعيان مبلغ ذكاء ولدهما وشدّة تفرّده، فلم يشاءا حمله على ما يكره. وفي النهاية، وفي الصف الخامس الابتدائي، وقع على كتاب بعنوان «قطة الفضاء»، وشرع يلتهم سته دونما مرشد، ثم انتقل فوراً إلى قراءة حكايات «ساحر اوز».

ويذكر ديفي، بعد عقود من الزمن، أن معلمته في ذلك العام: «كان اسمها ماري كولينز، وأود أن ألقاها، إنكا نت ما تزال حيّة»، فقد مضت، مرةً، ما بعد الظهر في أحد الأيام، لتشرح أمراً قُدِّر له أن يلازمه ردحاً طويلاً، هو أُسس الكريبتوجرافيا. وحرصت على أن تبين له كيف يمكن للمرء حل ما يُعرف بالشّيفرة للبد يلة.

ولقد وجد ديفي في لكريبتوجرافيا وسيلة تآمرية ممتعة للتعبير، حيث يتواطأ مستخدمو هذه اللغة فيما بينهم للحفاظ على أسرارهم في عالم حافل بعيون المتطفلين. ويتجلّى ذلك بأن يعمد المرسل إلى تحويل رسالته خا صة إلى وضع آخر، بحيث تصبح ضرباً من اللغة الغامضة وهذا ما نسميه: التشفير encryption. فإذا تحوّلت الرسالة إلى ما يشبه الهذيان، انتهى من يود التنصّت إلى الفشل حيط مسعاه. وليس هناك من يستطيع أن يعيد الرسالة إلى حالها الأول من الانسجام إلاّ أولئك الذين يملكون قواعد تحويل الرموز إلى كلام

مفهوم كما كان سابقاً: أي فك التشفير decryption. أما الذين لا يملكون هذه المعرفة ويحاولون فك شيفرة لر سائل دون «المفاتيح» السرّيّة، فإنّهم يعتمدون على تحليل الشّيفرة Cryptanalysis.

إن الشّيفرة البديلة هي ابتكار أحدهم للنص المشفر Cipher text (الرسالة ا لمعماة)، عن طريق استبدال حروف الرسالة الأصلية، أو النص الواضح Plain text، بحروف أخرى وفق خطة متفق عليها مسبقاً. وأبسطشكل لها ما يُعرف بشيفرة قيصر، ويُعتقد أن يوليوس قيصر استخدمها وإليه تُنسب. ويعتمد هذا النظام في كتابة الشّيفرة، على نقل كل حرف في النص الأصلي إلىٰ الأمام بالحرف الثالث الذي يليه من حروف الهجاء(مثال ذلك يستبدل الحرف A بـ D وB بـ Eو هكذا. . .) وهناك أيضاً أسلوب أشد تعقيداً يكلّف محلّل الشّيفرة بعض الجهد، ويقوم على استبدال الحرفبنظير له في قائمة حروف هجاء أخرى موجوة لدى المتلقي، ومنسقة بطريقة عشوائية خاصة. وجدير بالذكر أن الصحف، كثيراً ما تنشنصاً مشفراً Cryptogram يومياً لقول مأثور أو مقتطفات تلخص قولاً مطولاً على هذا النحو. وهذا أسلوب يسهل حله إلىٰ حد بعيد بسبب تكرار حروف معينة على نحو منتظم وتوزيع الكلمات بطريقة، غالباً ما يسهل التنبؤ بها.

افتتن هويت ديفي، شأنه شأن عدد لا يحصى من الفتيان من قبله، بهذه العملية. و لعلّنانر جع إلىٰ ديفيد كاهن في تأريخه للكريبتوجرافيا، في كتابه مفكّكو الشّيفرة The Code breakers الذي يستقصي فيه الدوافع العاطفية وراء الكتابة السرّيّة، ويعتمد فيه على نظريّة فرويد في ارتباط الدافع للتعلّم عند الطفل بالرغبة بالتعرّف إلىٰ الممنوع. ونجده يقول: «إنّك ستحاول، إن كنت ذكراً، أن تتعرّف إلىٰ ما تخفيه الأنثى تحت ثيابها. وإذا شئت الحقيقة البسيطة، فإن ذلك مردّه الرغبة في المعرفة». كذلك يجد الكثيرون أن سحر الشّيفرة، يتّصل بالمتعة المتأتية عن تفكيك لر سائل المشفّرة. وكل نص مشفّر يقع عليه المرء هو،

بالنتيجة، دعوة له ليقوم بدور المتنصّت، أو المتطفل، أو المتلصص.

وعلى أي حال، فإن فكّ الشّيفرة، لم يكن مصدر الإثارة لهويت ديفي، وإنما الاهتمام الأكثر مواربة في إيجاد شيفرة لحماية لمعلوما ت؛ وهو يقول الآن: الحق أني لم أكن حاذقاً في حل الألغاز، ولا عملت كثيراً في حل الشيفرة سواء في تلك الأيام أو فيما بعد. ذلك أنّه كان يؤثر دائماً الحفاظ على الأسرار على اختراق أسرار الآخرين.

كانت استجابة ديفي للدرس الذي تلقّاه من الآنسة كولينز في الكريبتوجرافيا، الاستجابة المألوفة منه. فقد أهمل القيام بما كلّفته به من واجبات دراسيّة، والتفت ليتابع الموضوع ويتوسع في دراسته، دونما عون من أحد، وبطريقته المنهجيّة وبدأب لا ينقطع. وكان ما أثار اهتمامه خصوصاً ملاحظة عابرة قالتها، وهي أن ثمة شيفراتأ شد تعقيداً مثل «نظاما لشيفرة الأمريكية» التي لا يمكن اختراقها. وقد رجا هويت والده أن يبحث له في مكتبة الكلية عن الكتب التي تتعلّق بالكريبتوجرافيا و سرعان ما عاد بايلي ديفي حاملاً رزمة ضخمة من هذه الكتب، ومن بينها كتابان مخصّصان للأ طفال، فالتهمهما الفتى بسرعة، لكنّه وجدصعوبة كبيرة في كتاب هيلين فورشيه جاينز «تحليل الشّيفرة»، وهو كتاب على قدر لا بأس به من العمق ويعود تاريخ إصداره إلى عام 1939. فأقبل على دراسته بتأنٍ واهتمام.

وفي هذا الكتاب طرحت جاينز، مجموعة من لتحديا ت الجيدة التنظيم، والتي توفر للهواة الجادين معرفة بأنظمة الكريبتوجرافيا الكلاسيكيّة، والعديد منها تعديلا ت للتطوير الذي أجري عليها على مدى قرون، وهذه بدورها أكثر تعقيداً من الشيفرات التي سبقتها. وكان أشهرهاا لنظام ذو الأبجدية المتعدّدة Polyalphabetic. والذي وُضع لأول مرّة في الأقبية السريّة تحتأر ض الفاتيكان، ثم أعلنه في أوائل القرن السادسعشر قس ألماني يدعى يوهانس ثريثيميوس. وقد عرض هذا القس في كتابه المسمّى «بوليجرافيا» Polygraphia

الذي نُشر عام 1518 ـ بعد سنتين من وفاة مؤلّفه ـ طريقة استخدام الجداول التي يختص فيها كل حرف هجائي، بسطر بعد تغيير موقعه في التسلسل الألفبائي. فإذا أردت أن ترمّز encode رسالتك، كان عليك وفق هذا النظام أن تحوّل الحرف الأول منها، إلىٰ ما يقابله في السطر الأول من الجدول. وتتكرّر العملية مع الحرف الثاني، بما يقابله في السطر الثاني، وهكذا دواليك.

ثم جاء دبلوماسي فرنسي يدعى بليس دوڤينير، في القرن السادس عشر، وسار في هذا السبيل على خطا ثريثيموس. وفيه نجد رجلاً اخترق روح الكتابة السرّيّة. وقد وجدناه يقول ذات مرة: «كل ما في العالم مختزن في شيفرة، وما الطبيعة إلاّ مجرد شيفرة وكتابة سرّيّة». ثم عرض في أشهر كتبه، التي تبلغ حوالي الأربعة وعشرين كتاباً، وضعها بعد تقاعده من الخدمة الدبلوماسيّة، تطويرات مذهلة لأنظمة البوليجرافيا، وزاد فيها تعقيداً مضيفاً إليها جداول يصعب التنبؤ بها، و«مفاتيح ذاتية» تجعل من نص الرسالة ذاتها مفتاحاً لقراءة مضمونها. ولقد خلد ذكر النظام الذي وضعه دوفينير بسبب تماسكه وصعوبته على الحلّ، فعُرف بـ «الشّيفرة المنيعة»، وظلّ بعض الضليعين بالكريبتوجرافيا يعتقدون، حتى القرن العشرين تقريباً، أن من المستحيل إيجاد نظام يتجاوز ما أبدعه دو فينير.

والواقع أن فنون الكتابة السرّيّة حين تعرّف إليها ديڤي، كانت قد تطوّرت واختلف حالها كل الاختلاف عما كانت عليه في عصر دوفينير. ومع ذلك، فإن تساؤلات ديڤي الطفوليّة جعلته يعتقد، بأن دوفينير خاتمة القول في هذا الموضوع. وإذ تملكته الفكرة بأن الكريبتوجرافيا مشكلة محلولة، فقد توقف عن متابعة قراءة كتاب جاينز. ثم أخذ الهوس الذي تملكه في موضوع الشّيفرة يتلاشى. وزاد من إعراضه عن متابعة هذا الموضوع ما رآه من اهتمام «الناس كلهم» بالرموز والشّيفرة، مما بدا له، وهو المشاكس الأصيل، «ضرباً من الابتذال» كما قال في وقت لاحق. فانتقل لدراسة «التحصينات في العهود

القديمة والخرائط العسكرية وفنون التمويه، والغازات السَّامَّة والحرب الجرثومية». ثم وجد جماعة صغيرة من أصدقائه الفتيان يشاركونه اهتماماته، بل إنه أخذ يتطلع للانتساب إلىٰ القوَّات المسلَّحة، وراح يبحث عن الجامعات التي تشمل مناهجها دورات لتدريب ضبّاط الاحتياط. لكن واحداً فقط من تلك المجموعة ذات الاهتمامات العسكرية، انتسب إلىٰ القوَّات المسلَّحة فعلاً، ومات في فييتنام.

كانت الرياضيات، لا الأسلحة الناريَّة، هي التي حسمت الأمر في اختيار ديڤي للجامعة. وقد وجد في الرياضيَّات يومئذ أمراً لم يجده في التاريخ: الحقيقة المطلقة. وتفسر ماري فيشر ذلك بقولها: «أعتقد أن البحث عما هو حقيقة فعلاً، كان أحد المشاغل الأساسيَّة في حياة هويت». وتروي أن والده استدعي إلىٰ المدرسة والفتى ما زال في بواكير حياته لإعلامه أن ولده عبقري. وكان رد فعل بايلي ديڤي، حسب رواية فيشر، أن خرج بحيلة أملاً منه بأن يؤدي ذلك إلىٰ فرض نظام على الفتى يحكم مسلكه. فقال لابنه أنه دون الفتية الآخرين ذكاء، ولكنه قد يحقّق نتائج أفضل إن بذل جهداً أكبر مما يبذله أقرانه الأكثر ذكاء، والتزم بالجد والمثابرة. وتقول فيشر: «إن هذه الحيلة ربما كانت تجدي مع بعض الأطفال، أما في حالة هويت فكانت أسلوباً سيئاً، إذ أحدثت له صدمة ظلّ يعاني منها سنين عديدة، وفي ظني، أنها أحدثت في نفس هويت إحساساً بالتوق للحقيقة المطلقة».

ومع أن «هويت» كان تلميذاً نجيباً في المدرسة، إلاَّ أنه لم يكن ليلتزم بالدراسة بالقدر الذي كان يرجوه والده. وكان مشاغباً أحياناً، ويجلي في المواد التي لا يشوبها الفرض والواجب. ويذكر عنه أن أستاذ مادة التفاضل والتكامل قال له ذات مرة، وقد سئم الشغب الذي كان يثيره في الصف: «لسوف تقوم ذات يوم بتحضير حلوى الخبيزة هنا!»، ولم يخيب هويت ظنّ المعلم، فحضر في اليوم التالي ومعه علبة من الصفيح ليطهو بها حلوى الخبيزة التي كان قد

أدخلها أحد أصدقائه خلسة إلىٰ المدرسة. أما بما يتصل بالدراسة فإن ديڤي فشل في تحقيق المتطلبات اللازمة لنيل شهادة جامعية تامة، واقتصر على شهادة متواضعة تعرف بالدبلوم العام. بل لم يُقدر له أن يحضر حفل التخرّج إذ كان مسافراً بصحبة والده في رحلة إلىٰ أوروبا. (كانت مأساة ديڤي الكبرى وفاة والدته أثناء دراسته الثانوية، وما زال إلىٰ اليوم يتجنب الحديث عن ذلك). ولم يتمكّن من دخول معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا عام 1961، إلاّ بفضل علاماته العالية في المواد التي تعتمد على كفاءة الطالب ومواهبه، كما بينت ذلك الاختبارات المعيارية التي طبقت من أجل قبول الطلاّب في تلك الجامعة.

ويقول ديڤي معترفاً: «لم أكن بالطالب المتفوق حتى هناك في المعهد». غير أنه سحر بالقدرات العقلية التي يتمتع بها طلاّب المعهد، وهم مجموعة من المنبوذين اللامعين والملهمين والموهوبين الأفذاذ، وكان بعضهم يستطيع في دقيقة واحدة حل معضلة تستغرق من ديڤي نفسه يوماً بكامله. ولعل هوبتفيلد ديڤي كان يبدو بين هؤلاء اللامعين أقلهم حظاً بأن يأتي بأمر خارق يغير من وجه التاريخ. ولكن لما كان أصحابه ذووا العقول الفذّة بشراً لا آلات جبارة، فقد اتخذت مصائرهم مسارات غير متوقعة. فانتهى بعض النخبة من هؤلاء الأفذاذ بالدوران في فلك ألعاب الكومبيوتر المعقدة أو الترويج للعقاقير من الأعشاب، أو تعليم التأمل.

ويستعيد أقران ديڤي في إم آي تي MIT صورته الحية في ذاكرتهم، فيتذكّرون الفتى الغريب الأطوار ذو الشعر الأشقر المنتصب فوق رأسه بطول بوصتين (يقول أحد أصدقائه يومذاك: «إذا شئت أن تشذب هذا الشعر فعليك بمقص الأعشاب»). وكان من عاداته أن يسير قفزاً في حرم الجامعة على رؤوس أصابع قدميه، وتلك الطريقة في السير عُرف بها دون الآخرين، وغدت علامة مميزة له كأنما هي توقيع متحرّك. إلاّ أنه عُرف أيضاً بعمق فهمه للرياضيّات.

اختار ديڤي من مناهج الدراسة برمجة الكومبيوتر ليتفادى ـ على ما

يقول اليوم الخدمة العسكرية. ثم يزيد: «كنت أحب أن دراسة الكومبيوتر غير ذات شأن، وكنت أعتبر نفسي رياضياً صرفاً، وانصبّ اهتمامي على معادلات التفاضل الجزئي والهندسة اللاكمية (الطوبولوجيا) وما شابه. ولكنه حين نال شهادة التخرّج سنة 1965 من معهدما ساتشوسيتس، والحرب في فييتنام تدور رحاها، وجد نفسه زاهداً كل الزهد عن إغراءات الصراع المسلّح، فتحوّل، حسب قوله، إلى «داعية سلام»، ناهيك عن غرابة الأطوار. وقد اعتاد العيش يومذاك مع صديقته في شقة صغيرة في كمبردج (بولاية بوسطن الأمريكية. هـ. م)، أخذت تزدحم بخزانات الماء الزجاجية لدى النباتات الغريبة التي كان يقتنيها. كذلك عرف ديفي بشغفها لطعام الصيني، كما اشتهر بحمله عوينين أنيقين من الخشب أينما ذهب، كما يفعل لاعب البلياردو الجاد بعصاه الأثيرة.

ومن أجل تفادي الخدمة الإلزامية. قبل ديفي العمل في شركة ميتري كوربوريشن، التي تختص بتعهدات وزارة الدفاع، وهي توفّر لموظفيها الشباب وسيلة للتهرّب من الخدمة العسكرية. ولم يكن لعمله علاقة مباشرة بالمجهود الحربي، بل كان يعمل تحت إمرة عالم في الرياضيات يدعى رونالد سيلفر، ويشارك زميلاً آخر في وضع رزمة برمجيات Software Package تدعى «مختبر الرياضيات» Math lab، وقد طور هذا فيما بعد في نظام معالجة رياضي رمزي مشهور يُعرف بـ ماكسيما Macsyma(*). (ومع أن قلّة كانوا يعلمون آنذاك بطبيعة مساهمة ديفي، إلاّ أن الخبراء أدركوا أن عمله هنا يتطلّب تفوّقاً في الحساب، ونظرية الأعداد، وبرمجة الحاسوب).

والأهم من ذلك كله، أن أعضاء فريق ديفي لم يكونوا ملزمين بالعمل في مكاتب الشركة، لكنه أصبح في عام 1966، ضيفاً مقيماً لدى مارفين

(*) Macsyma ماكسيما: لغة برمجية مصممة لمعالجة التغيرات الحسابية غير العددية هـ. م.

مينسكي، ذي المكانة السامية في مختبر الذكاء الاصطناعي في معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا. ولقد ظل يعمل هناك طوال ثلاث سنوات، بات خلالها جزءاً من هذه التجربة التاريخية الممتعة لجعل الآلات ذكية، وتوسيع حدود برمجة الكومبيوتر، وترسيخ روح تبادل المعلومات كأساس لحضارة الكومبيوتر. وظهر أن جانباً من توجهات هذه الجماعة من متسللي الكمبيوتر الفضوليين، ذو صلة بالاتجاهات التي تنحو إليها اهتمامات ديفي. وكما أن ثمة كلمات شائعة في بعض اللغات دون أن يكون لها معنى في حضارة أخرى (ما حاجة مجتمع استوائي لكلمة ثلج؟) كذلك لم يكن لدى مختبر الذكاء الاصطناعي معادل تكنولوجي لكلمة «ملكية». فكان المفترض عندهم أن المعلومات ينبغي أن تكون متاحة كالهواء ذاته. وبالتالي لم يكن ثمة ما يقيد الاطلاع على برمجيات نظام التشغيل الذي وضعه المميزون في معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا.

لكن ديفي، على أية حال، كان على العكس من أقرانه يؤمن بأن على التكنولوجيا أن توفّر للمرء شعوراً بالخصوصيَّة والسرِّيَّة. وبخلاف بعض زملائه المتسللين الذين كانوا يجدون أعظم المتعة في اللعب في مرابع الحاسوب المحرمة، وجد ديفي نفسه مهتماً بالبحث عن البرمجيات التي يمكن وضعها بحيث تحول دون اختراق المتطفلين ملفات الآخرين. وللحقيقة كان ديفي قد شارك في أعمال تفكيك رموز الرسائل السرِّيَّة، تلك الهواية الشائعة في مختبر الذكاء الاصطناعي: ومن الألعاب الشائعة أيضاً، اكتشاف الطرق لفتح الخزائن التي تُعتبر بالمعايير الحكومية، مأمونة. لكن ديفي كان يجد في حماية الخزانة المأمونة المتينة، متعة تفوق ما في كسر الأقفال من نظام ضعيف التصميم. وكان يحلو له إخفاء ما لديه في خزائن سرِّيَّة محكمة الإغلاق.

وفي عصر المعلوماتية، فإن القلعة الحصينة المأمونة للمعلومات، تكمن في البرمجيات Software لا في العتاد hardware: فهي خزائن حقيقية لحماية

البيانات الثمينة. ذلك أن المعلومات تمثّل، قبل كل شيء، كنز العصر الحديث، وهي تعادل قيمة القطع النقدية والحلي الذهبية في الحقب الماضية. وكان الحقل المناطة به هذه المسؤولية في تلك الأيام هو أمن الكومبيوتر، الذي كان ما يزال يومئذ في مرحلة الولادة. ولم يكن هناك كثيرون يكلفون أنفسهم عناء مناقشة مضامينه الفلسفية. أما ديفي، فغالباً ما كان يخوض مع رئيسه في حوارات حول هذا الموضوع إلى موضوع الكريبتوجرافيا.

كان لدى سيلفر بعض المعرفة في هذا الحقل، وقد كشف الرجل المجرب لديفي، عن أمور ما كانت لتخطر له ببال، حينما درسها لوحده وهو في الصف الخامس. ففي أحد الأيام جلس الاثنان في المقهى في تيك سكوير Tech Square، ذلك البناء الشبيه بالعلبة ذو الطوابق التسعة، والذي يضم في العلوية منها، مختبر الذكاء الاصطناعي، وشرع سيلفر يشرح لديفي بعناية ودقّة، أساليب عمل أنظمة الكتابة السرّيّة الحديثة.

وغني عن القول، أن هذه المنظومات تعتمد على الآلات، فهي التي تقوم بالعمل ـ سواء كانت أدوات كهروميكانيكية، مثل آلات شيفرة إنجيما Enigma، التي استخدمها الألمان أثناء الحرب العالمية الثانية، أو منظومة موجهة بالكومبيوتر كما في عصرنا، حيث تقوم هذه الآلات بتمويه الرسائل والوثائق بواسطة وصفة فريدة تسمح بتغيير الرسالة حرفاً بحرف. (تقوم الوصفة على مجموعة من المعادلات الرياضية المعقّدة، الخوارزميات Algorithms). ولا يستطيع حلّ هذه الرسالة إلاّ من لديه آلة مماثلة أو برنامج كومبيوتر يتمكن من عكس العملية، وتحويل النص المشفر إلى نص واضح، باستخدام المفتاح العددي الخاص الذي استخدم في تشفير النص أصلاً.

في حالة آلات الإنجيما، كان المفتاح يقوم على تعيين «مواقع» مختلف دواليب الرموز التي تحدّد كيفية تغيير كل حرف. فكان على كتّاب الشّيفرة إعادة ترتيب الدواليب كل يوم بشكل يختلف عن سابقه؛ ويعلم مستقبلو الرسائل سلفاً

بالمواقع لمعينة للدواليب في ذلك اليوم. ولذلك كان العمل المنظم الدؤوب الذي جر ى في بليتشلي بارك، في إنكلترا، وأدّى إلىٰ فوزا لحلفاء بآلات الإنجيما في عملية هي أهم إنجاز للحلفاء في مجال الاستخبارا ت، مجرد جانب من العملية المعقّدة في حل رموز الرسائل السرّيّة. وكان على محلّلي الشّيفرة أن يحيطوا بالصيغة التي يعتمدها خصومهم من قوّاتا لمحور في ترتيب مواقع الدواليب؛ وإذا تم ذلك لهم، كان عليهم أن يقوّموا بما عرف بالهجوم بـ«القوة الغاشمة»، الذي يقتضي اختبار كل الاحتمالات الممكنة لترتيب المواقع ولا يمكن تنفيذ ذلك إلاّ بابتكار آلات هي أسلاف الكومبيوترات الحديثة.

أما بالنسبة للكومبيوتر، فإن المعادل لمواقع الإنجيما فمفتاح رقمي digital key، وهو شريط من الأرقام التي تساعد في تعيين النّظاما لذي يقوم بتحويل الرسالة الأصلية. ولا بدّ لمتلقّي الرسالة طبعاً، أن يكون لديه برنامج كومبيوتر مماثل لما عند لمر سل، وبا لمفتاح ذاته. غير أن المنظومتين الآلية والرقميَّة، كانتا تضمّان عنصرين أساسيين، الأولو يدعىا لصندوق الأسود والذي يحتوي قواعدا لتحويل، والثاني مفتاح يزود به لصندوق الأسود مع الرسائل اليومية الموضوعة بلغة عادية. وكانت تلك هي المعلوما ت الأساسيَّة التي كانت مدار حديث سيلفر في ذلك اليوم، و لكنه ولما كان غير مطّلع على أسرار الحكومة، فلم يكن يملك في الواقع إلاّ بعض التفاصيل. غير أنَّه كان، يستطيع أن يوضح كيف يمكن للكومبيوتر الذي يقومعالجة منظو ما ت التشفير أن يولد سلسلة من الأرقام التي توفر دفقاً مالمفاتيح للر سائل، ثم كيف تكون الموا جة بينها وبين تيار من النصوص العادية للحصول على نص مشفّر. (تقوم هذه العمليَّة، كما يعرف أي عالم من علماء الكومبيوتر، على المزاوجة بين بت رقمي digital bit وآخر، وتوليد واحد أو صفر حسب اتفاقهما أو اختلافهما). وإذا كان المفتاح عصياً على الاكتشا ف، فلسو ف يكون نتاجك شريطاً من الثرثرة غير لمفهو مة، ولا يمكن حلّ رموزها (كما يأمل المرء) إلاّ باستخدام ذات المفتاح لعكس العمليَّة، وجعل النص واضحاً كما كان.

إن كلمة «عصي» هي، طبعاً، عبارة نسبيّة، ولكن للتأكّد من «منعة» النّصّ، وضع أولئك الذين ابتكروا منظومات التشفير معياراً حرصوا عليه: ا لعشوائية. والفكرة تقوم على ابتكار نصّ مشفّر يبدو أقرب ما يكون إلىٰ سلسلة من الحروف العشوائية، وإذا لم يكن الأمر كذلك، فإن أحد العاملين في تفكيك الرموز، يستطيع بما يتوفر له من الذكاء والدأب أن يتعامل مع أدقّ الأنماط ويعيد تركيبها كما وُضعت أصلاً. أما السلسلة المتدفقة من الأرقام أو الحروف المو ضوعة بصورة عشوائية تامّة، فحري بها أن توفّر للمرء شيفرة منيعة عصية على الحل، و هذا جوهرياً يمثّل أشدّ ما يمكن من أشكال التشفير منعة، ويُعر ف با سم ورقة الحل لمرة واحدة one-time pad، وهو نظام يوفّر بديلاً موضوعاً بطريقة عشوائية حقاً لكل حر ف في النص الواضح. ويعتبر الحل الوحيد الكريبتوجرافي الموثوق رياضياً بمنعته أمام محلّلي الشّيفرة.

غير أن المشكلة في ورقة الحلّ لمرة واحدة، هي أنك تحتاج لرقم مختلف ـ مقابل كل حرف في الرسالة ـ في مادة المفتاح الذي قام أصلاً بتحويل النّصّ الواضح إلىٰ نصّ مشفّر. وبعبارة أخرى، لا بدّ أن يكون مفتاح الرسا لة بطول الرسالة ذاتها، على الأقل، ولا يمكن ستخدامه إلاّ مرة واحدة وحسب. وقد جعلت صرا مة لعمليّة تطبيقها أمراً صعباً من الناحية العمليّة. وباء ت بالفشل حتى المحاولات الجادّة لتعميمها، إذ أُحبطت جميعها من أولئك الذين حاولوا كسب الوقت وتوفير الجهد بتكرار استخدام مفتاح معين أكثر من مرة.

ولقد أثارت تلك الحوارات مع سيلفر اهتمام ديفي وحماسته. وكان واضحاً مبلغ أهمية موضوع لعشوائية الزائفة Pseudo-randomness للعالم الواقعي والرياضي، حيث يعتمد الأمن والسرّيّة على فعالية هذه الشيفرات. إلىٰ أي حد نستطيع أن نقترب من العشوائية؟ من الجلي أن هناك الكثير من العمل الذي يجري على قدم ساقلا كتشا ف الإجابة عن هذا السؤال ـ ولكن هذا العمل كان يجري خلف حواجز منيعة أقامتها أَجهزة الاستخبارات الحكومية وتقوم على رعايتها.

والحق أن كل ما يتصل بالكريبتوجرافيا الحديثة وتفكيكها تقريباً، كان يجري خلف ذلك الحاجز. أما الآخرون جميعاً، فعليهم أن يعتمدوا على ما ت النصوص التي تعرّف إليها هويتفيلد ديفي عندما كان في الصف الخامس الابتدائي. وهذه الكتب لم تمكن المرء من تغيير نظام تتابع الواحدوا لصفر في رسالة موضوعة بالكومبيوتر وتحويلها إلى مجموعة مختلفة من الأحاد، ولأ صفار الملتبسة تماماً عن طريق استخدام أحد ث الآلات مثل المولدا ت من طراز فيبوناكي Fibonacci، أو السجلات الدورية، أو المنطق اللاخطي للتغذية الراجعة. ولقد كره ديفي هذا، وخطر بباله أن «تقنية جيدة التطور تم الاحتفاظ بها سرّاً». وأخذ منه الغضب كل مأخذ لهذا العسف. وفي أحد الأيام، بينما كان يسير مع سيلفر في ماس أفنيو بالقرب من السكة الحديديّة، أ سرَّ له عن أسباب قلقه، بقوله: «إن الكريبتوجرافيا أمر حيوي لخصوصية الإ نسان وأسراره!» وأشار يومئذ إلى أنه كان على الباحثين ذوي الحمية في القطاع العام، أن يحاولوا إطلاق هذاا لموضوع قائلاً: «لعلّنا نستطيع إن صممنا أن نكتشف من جديد، الكثير من تلك المادّة. وهذا يعني أن نتمكّن من نزع السرّيّة عنها».

أما سيلفر فكانت الشكوك تراوده، فقال: «هناك عدد كبير من ذوي العقول الجبارة يعملون في إن إس أ NSA مشيراً بذلك إلى وكالة الأمن القومي National Security Agency حصن الكريبتوجرافيا لدى حكومة الولايا ت المتّحدة. ومضى سيلفر في شرح وجهة نظره بقوله إن هذه المؤسسة لا تضم بعض أفضلا لعقول في البلاد وحسب، بل لديها بلايينا لدولارات أيضاً. ثم إن العاملين لديها يتمتعون بسنوات طويلة من الخبرة، و لديهم اطلاع تام على أحد ث المكتشفات في هذا الحقل والأساليب التي يجهلها الناس العاديون ـ بالغاً ما بلغوا من الذكاء ـ ما لم يكونوا متمتعين بتصريحا ت أمنية عالية ا لمستوى. وكانت الوكالة تحتفظ في الطابق الأرضي بحواسيب ضخمة ذات

قدرات عالية تتضاءل بجانبها الكومبيوترات المتطورة لدى معهد ملما تشوسيتس حتّى لتبدو بالمقارنة بها أشبه بالآلات الحاسبة التي يحملها المرء في جيبه. فكيف يمكن لغرباء عن الوكالة، أ مثال ديفي وسيلفر أن يضارعوا وكالة الأَمن القومي؟

ولقد روى سيلفر لديفي قصة عرضت له، وتتصل بوكالة الأَمن القومي، وذلك أثناء وضعه قبل سنوات مولد أرقام عشوائية لآلة بي دي بي ـ 1 PDP-1 التي كانت شركة ديجيتال إكويبمنت كوربوريشن[المعدا ت الرقميّة] تقوم بصناعتها. وأنّه قد احتاج لبعض المعلوا ت التي تتعلّق بموضوع ليست له صلة بالكريبتوجرافيا، فكل ما هنالك أنه كان بحاجة إلىٰ بعض للمعلوما ت الرياضيّة عن عدد كثير الحدود ذي خصائص معينة. ولما كان واثقاً من أن صديقاً له يعمل في وكالة الأَمن القومي يعرف الجواب، فقد اتّصل به، فجاء جواب الصديق: «نعم، أعلم بالمسألة. ما هوا لعدد الذي تطلبه؟ ثم أعقب ذلك فترة منا لصمت، وحسب سيلفر أن صديقه كان يطلب الإذن بالإجابة، ثم ردّ عليه ذلك العالم في وكالة الأَمن القومي بهمس لمتآمر؛ «س إلىٰ لخامس والعشرين، زائد س إلىٰ السابع، زائد واحد».

و لقد ثارت ثائرة ديفي لهذه السرّيّة. كان قد سمع الكثير عن وكالة الأَمن القومي، طبعاً، إلاّ أنه لم يكن يعرف الكثير عنها، وتساءل في خلده أي منظمة هذه التي تتصرّف وكأنّها تمتلك حقائق الرياضيّات؟».

كانت وكالة لأَمن القومي التي أمر الرئيس ترومان بإنشائها بقرار بالغ السرّيّة في خريف عام 1952، منظمة تبلغ ميزانيتها عدة مليارات من الدولارات، وتجري أعمالها كلها في المنطقة «السوداء» من الحكومة، حيث يقتصر حق المعرفة على أولئك الذين يقدمون البرهان على «حاجتهم للمعرفة» وحسب. (ظلت الوكالة مجهولة لا يدري بوجودها إلاّ قلّة مختارة حتّى ورد اسمها بعد خمس سنوات من تأسيسها، في وثيقة حكومية؛ ولم تكن تعترف بوجودها قبل

ذلك الحين). كانت الوكالة ذات مهمة كريبتوجرافية مزدوجة: الحيلولة دون تسرّب المعلومات الحكومية، وجمع المعلومات عنا لدول الأجنبية. وقد أدَّت بطبيعتها المزدوجة، إلىٰ تنظيم نفسها في قسمين رئيسيين: أ من الاتِّصالات Communication Security ويعرف ختصاراً بـ COMSEC (كومسيك) ومهمته السعي إلىٰ وضع شيفرات غير قابلة للتفكيك، وقسم رصد الاتِّصالات Communication Intelligence أَوا ختصاراً COMINT (كومنت) الذي يتولى جمع المعلو مات من كافة أنحاء العالم، وتفكيك رموزها وتحليلها. (ولما كانت هذه ا لعمليَّة تشتمل في لغا لب على اعتراض وترجمة المعلومات المبثوثة إِلكترونياً فيشار إليها عموماً با سم مخابرات الإِشارة Signals Intelligence أَو SIGINT (سيجينت). ولقد أقامت وكالة الأَمن القومي علىا متداد السنين شبكة واسعة من أَجهزة التنصّت، وأدوات الرصد لجمع الإِشارات السلكيَّة واللاسلكيَّة، وا متدت هذه الشبكة حتَّى أقاصي الكرة الأرضية، وبلغت مع بداية عصر الأقمار الصناعية في الستينات عالم الكواكب.

في مطلع السبعينات، لم يكن شيء من هذا موضع نقاش علني. وكان العارفون في هذا النطاق يشيرون إلىٰ هذه المنظمة، على سبيل المزاح، بالوكالة التي لا وجود لها. وكان القلة القليلة من أعضاء الكونغرس الذين يتولّون مسؤوليَّة تمويل وكالات الاستخبارات، لا تبلغهما لمعلومات عنها إِلاَّ داخل الغرف المغلقة، بعد تفتيشها بدقَّة خشية وجود أَجهزة تنصّت فيها.

وكان الدخول إِلىٰ مقر المنظَّمة في فورت جورج ميد، بولاية ماريلاند، كما يمكن للمرء أن يتوقع، مقصوراً على عدد محدود جداً من الأفراد، وكان المقر محاطاً بسياج من ثلاثة أطواق مكهربة لردع لغرباء من الاقتراب. أما العمل في الداخل، فكان يخضع للتد قيق الشديد.

ويطالع المرفي مقدمة ا لدليل، الذي يقدّم للعاملين الجدد العبارات التالية: «إن انضمامك إِلىٰ وكالة الأَمن القومي، يمنحك فر صة للمشاركة في

نشاطات إحدى أهم وكالات الاستخبارات في حكومة الولايات المتّحدة، ويدل ذلك على أنّك قد حزت على الثقة التي تؤهلك لحمل مسؤولية من أضخم المسؤوليّات التي ينهض بها فرد من الأفراد، مسؤولية الحفاظ على معلومات بالغة الأهمية لأمن شعبنا.

ولما كانت كافّة المعلومات الهامّة المتّصلة بالكتابة السرّيّة يحظر اطلاع الجمهور عليها، فليس بوسع الغرباء عن الوكالة إلاّ تخمين ما يجري داخل «القلعة». ومما لا ريب فيه، أن الوكالة كانت تقوم بأشد عمليات الاستطلاع والتجسّس تعقيداً في العالم. وكان الاعتقاد السائد (وإن لم يكن ثمة اعتراف بذلك) أنّه ما من مكالمة هاتفيّة أو نشرة إخباريّة أو برقية تُرسل في بلد أجنبي بمأمن من أجهزة الرصد التي تديرها الوكالة وكأنّها مكنسة كهربائية على مستوى الكرة الأرضية، تلتقط الإشارات التي يصار إلى تحليل محتوياتها باستخدام كومبيوترات إم آي بي إس MIPS [لها القدرة على التعامل مع مليون أمر في الثانية. هـ. م] المتعدّدة المستويات التي تقوم بتمشيط النص بحثاً عن أي أمر ذي قيمة. (وقد تأكدت هذه الشكوك فيما بعد مع تسرّب المعلومات عن مشروع النسق Project Echelon، ذلك البرنامج الطموح الذي وضعته الوكالة لرصد الاتّصالات الخارجيّة). فهل كانت نتائج المشروع تتناسب مع مليارات الدولارات التي صُرفت، والأخلاقيّات المشكوك فيها لتلك الجهود ذاتها؟ إن معرفة ذلك أمر لا يحيط به إلاّ قلّة محدودة جداً من المسؤولين في الحكومة الذين يتلقّون مذكرات موجزة عما تحصل عليه أجهزة الرصد الخرافية هذه ـ بل إن نوع المعلومات يعتمد على ما تقدّمه لهم الوكالة ذاتها.

والأدهى من ذلك، أن وكالة الأمن القومي تعتبر نفسها المستودع الوحيد للمعلومات الكريبتوجرافية في البلاد، ولا يقتصر ذلك على تلك المعلومات التي تفيد منها الحكومة المدنية والقوّات المسلّحة بكافة صنوفها، كما يقضي القانون، بل تلك التي يستخدمها القطاع الخاص أيضاً. وإذن، فليس السياج

المكهرب الذي يحيط بمقر الوكالة بأطواقه الثلاثة حاجزاً مادياً وحسب، بل هو رمز لسعي الوكالة الذي يبلغ حدّ الهوس لإ خفاء المعلومات حول نفسها ونشاطاتهاأ يضاً. ليس ثمة في الولايات المتّحدة الأمريكية شيفرة أَو كتابة سرِّيَّة ذات شأن، إِلاَّ ما يوجد وراءا لسياج الثلاثي».

تقوم وكالة الأَمن القومي كل يوم بدراسة أفكار جديدةلمنظوما ت كريبتوجرافية يقدِّمها المبتكرون في هذا الحقل. وفي هذا كتب ديڤيد كاهن: «إنأ فكار هؤلاء المبتكرين، تختفي في جو ف وكالة الأَمن القومي المظلم، ثم قد توظّف في الكريبتوجرافيا الأمريكيَّة، غير أن الجانب الأمني يحول دون معرفة المبتكر بهذا، وقد يسمح للوكالة أَو موظفيها، استخدام أفكاره دون تعويض له». ومع ذلك، حتَّى الذين لم يقدِّموأ فكاراً ليسوا بمنجاة من قبضة الوكالة القوية. فالوكالة تقوم بتمحيص كل طلبات تسجيل الملكية الفكرية ذي صلة بالكريبتوجرافيا، وتتمتع بسلطة قانونية تتيح لها حظر تداول أي ابتكار ترى أنَّه قد يشكِّل خطراً إن أصبح في متناول الجمهور.

ومع ازدياد اطلاع هويت ديڤي على ما يتصل بوكالة الأَمن القومي، غدا يشعر في دخيلته بشيء منا لحماقة، لأنه وإن كان قد علم بوجودها، فإنه لم يدرلمدى سلطانها إِلاَّ مؤخراً. وكان ديڤي قد سبق له أن زار فعلاً معهد تحليل الشؤون الدفاعيَّة في جامعة برنستون، وهو منشأةشبه خاصة، ومركز متقدِّم لوكالة الأَمن القومي، ولكن لم تكن لديه يومذاك سوى فكرة غامضة عن مهمة المنظمة. ولا يعني ذلك أنَّه كان يمكن له الحصول على المعلومات من جهابذة الشّيفرة. فقد يخالط المرء أولئك الذين يقبعون وراء السياج الثلاثي، بل ربما تبادل وإياهم الأفكار أيضاً، لكن شريطة ألا تمس موضوع الكريبتوجرا فيا، المحرم.

غير أن الكريبتوجرا فيا هي بالضبط الموضوع الذي كان ديڤي يرغب بالخوض فيه. فقد كان يود الحصول على أقصى ما يمكنه من المعرفة بهذا

الموضوع، وأن يجري الأحاديث المعمّقة مع القادة الكبار في هذا الميدان. بل كان يقبل حتّى بالحديث مع «الجنودا لمشاة» في هذا المجال. ولكن سرعان ما أصبح محبطاً بسبب أولئك الذين كانوا يتجنّبون الخوض في هذا الموضوع، أو ما كان باستطاعتهم التطرّق إليه.

ومن ذلك، أن ديفي حينما سأل أحد زملائه في معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا، و يدعى دان إدواردز، والذي كان يعمل في وكالة الأَمن القومي بعد تخرّجه. والذي وصفه ديفي فيما بعد بقوله: «كان غير متعاون إلىٰ أقصى حدّ، ولم يكشف (لي) عن أمور لم تكن قطعاً من الأسرار، وقد وقعت عليها فيما بعد بين المراجع التي اعتمد عليها في أطروحته». وعندما انضم أحد زملائه في شركة ميتري إلىٰ مؤسّسة تحليل الشؤون الدفاعيّة، سأله ديفي إن كان يستطيع أن يفيده بشيء عن عمله، فأجابه الزميل القديم بعد فترة من الصمت المثير: «لا».

ولربما كانت فكرة معرفة المحظور أقوى من أن يقاومها مشاكس، عنيد مثل ديفي. فقد ظلت الكريبتوجرافيا والخطر الصامت على الخوض في موضوعها يشغلان فكره. وكان كلما ازداد انشغالاً بالمشكلة، ازداد إدراكاً لمبلغ أهمية الموضوع، وخاصة في ما رأى أنّه عصر الحوسبة القادم. وقد وجد أن طلب الناس للكريبتوجرافيا سيزداد مع ازدياد استخدامهم للكومبيوتر، والهواتف اللاسلكيّة، وسوى ذلك من الأَجهزة الإلكترونية. فكما أن اختراع التلغراف ساعد في الإقبال على الكريبتوجرافيا بنقل الرّسائل عبر آلاف الأميال دون قيود، مما وفّر فرصة ممتازة ليمارس المتنصّتون من كل حدب وصوب عملهم، كذلك سيكون من شأن عصرا لكومبيوتر أن ينقل مليارات الرسائل التيكانت تدوّن على الورق، فيجعلها تجري في مملكة البتات Bits. وإذكانت هذه دون تشفير، فإن ذلك يجعلها ثماراً يانعة، لمن شاء قطافها من المتطفلين. فهل نجد في الكريبتوجرافيا، هذا العلم الذي تعمّدت قوى الحكومة إحاطته بظلام

السرِّيَّة، ما يساعد على إفشال مسعى المتطفلين؟ وقد جاء الجواب جلياً كالنص الواضح. طبعاً، تستطيع الكريبتوجرافيا أن تساعد في هذا الأمر.

كان في معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا مثال ممتاز عن الحاجة إلى حل كريبتوجرافي لمعضلة كبرى. ذلك أن جهاز الكومبيوتر الرئيسي هناك، وكان يسمى «نظام المشاركة الزمنية المتوافقة Compatible Time Sharing System (أو اختصاراً سي تي إس إس CTSS) وهو أحد أوائل الحواسيب التي تَستخدم المشاركة الزمنية، ذلك التدبير الذي يتيح لعدة مستخدمين العمل على الكومبيوتر في آن واحد. وكان الاشتراك في استخدامه يتطلّب بعض الاتفاقيات لحماية المعلومات التي تخص كل طرف، والحيلولة دون اطلاع الشركاء الآخرين عليها. فكان الحل في هذا النظام بتخصيص كل من يستخدم الكومبيوتر بكلمة سر تكون مفتاحاً له، وبذلك تكون الملفات أشبه بمستودع صغير مغلق يختزن المعلومات، وكل كلمة سرّ بمثابة مفتاح للباب الموصل إلى ذلك المخزن. والمسؤول عن توزيع كلمات السر، والاحتفاظ بها، إنما كان إنساناً هو مشغل النظام. وهذه الشخصية المركزيَّة تهيمن في الحقيقة على أسرار كل مستخدِم. وحتَّى لو كان هذا الشخص أميناً شديد الحرص على حماية كلمات السر من التسرّب، فإن وجودها في نطاق نظام مركزي يسمح في حد ذاته بالمجازفة بسريتها. ففي وسع السلطات خارج هذا النطاق، امتلاك هذه المعلومات السرِّيَّة، إذ يكفي أن تطلب السلطات من مشغّل النِّظام ما تريد معرفته، حتَّى «يرتكب ذلك الشخص خيانة بحقك، إذ لا مصلحة له في تحدي الأمر الصادر إليه، والتعرّض للسجن ليصون معلومات تخصّك أنت»، كما يقول ديفي.

كان ديفي يأخذ بما يصفه بـ «النظرة اللامركزية للسلطة»، وقد ذهب به الاعتقاد، إلى أنَّك تستطيع حل المشكلة، بإيجاد الأدوات الكريبتوجرافية المناسبة ـ عن طريق نقل مسؤوليَّة حماية البيانات من طرف ثالث لا مبالٍ بالمستخدِم الفعلي، أي الطرف الذي تتعرَّض أسراره الخاصَّة للخطر، وكان

يراود خياله إنشاء شركة تقوم بإنتاج مثل هذه الأدوات ولمستخدا مها. بل لقد غدت هذه الشركة المتخيلة، أقرب إلىٰ الحقيقة لما ثلة، حتّى أنّه أطلق عليها اسماً: شركة حماية السرّيّة.

إلاّ أن صاحب الحلّ ومؤسّس الشركة، كان في مخيلة ديفي شخصاً آخر وليس ديفي نفسه. فمع أنّه أصبح متيقناً من أنمشكلا ت المحافظة على السرّيّة في عالم تُنتهك فيه الأسرار، لا يمكنتذ ليلها، فقد افترض أن الآخرين يبزونه من حيث التأهيل والاندفاع والنزعة العمليّة، وأقدر منه على ابتكار الكريبتوجرافيا التي تتصدّى لتلك المشكلات. ولذلك حاول إقناع الآخرين بالعمل على إيجاد هذا الحل لكن دون نجاح يُذكر، وفي هذا يستذكر: «لم أجد أحداً ممن حاولت إثارة اهتمامهم بالموضوع، يأتي بأمر في هذا الاتجاه».

وهكذا ثابر ديفي على العمل في مجال اهتمامه الأساسي وهو معضلة رياضيّة تسمّى «برهان الصحة» Proof of Correctness. غير أنّه ظلّ يبحث قدر المستطاع، في موضوع الكتابة السرّيّة والشّيفرة، وإن كانت جهوده حتّى هذه اللحظة، بعيدة عنا لعمل المنهجي. وفي أحد الأيام، وبينما كان يستطلع الكتب الوارِدة حديثاً إلىٰ المكتبة العامّة في كمبردج، وقع على كتاب The Broken Seal (الخاتم المكسور) للا ديسلاس فاراجو، ويتناول الجهود المبذولة لفكّ الشّيفرة، حتّى ما قبل الهجوم على بيرل هاربر. وأخذ يتصفح الكتاب فوجده جديراً بالقراءة حقاً. إلاّ أنّه لم يقم بذلك على الإطلاق. (والأسوأ من ذلك أنّه خلط بينه وبين كتاب آخر صدر في ذلك الحين، وهو كتاب The Code Breakers (مفكّكو الشّيفرة) لديفيد كاهن، مما أدّى إلىٰ تأ خير قراءتهلذ لك الكتاب الأكثر أهمية).

ومن المصافا ت أيضاً أن زميلاً له أعطاه، وهو يغادر مكتبه في شركة ميتري، نسخة من بحث وضعه عام 1949 كلود شانون أبو نظرية المعلوماتية الأسطوري، والذي كان يدرس في معهد ملما تشوسيتس منذ عام 1956، إلاّ أن

ديڤي لم يلتق بالأستاذ الضئيل الجسم، والانطوائي، والذي يعيش حياة عائلية هادئة، وتشغله اهتماماته المتعددة، بدءاً من مطالعة قصص الخيال العلمي حتّى سماع موسيقى الجاز. (وكان ماهراً في ركوب الدراجة ذات العجلة الواحدة، حتّى انقطع عنها على ما يظن في الستينات من عمره).

كان تأثير شانون على الكريبتوجرافيا عظيماً. فبعد نيل شهادة الدكتوراه من معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا (أم آي تي) عام 1940، عمل أثناء الحرب في مخابر شركة بيل للهاتف، واختص في عمله بالمنظومات السرّيّة. وكان العمل آنذاك من الأسرار، طبعاً، ومع ذلك فقد وجدت دراستان هامّتان وضعهما شانون أثناء الحرب طريقهما إلى النشر، وأصبحتا من الأعمال المتاحة لإطلاع الجمهور. ففي عام 1948 نشر مقاله الرائد في المعلوماتية «نظرية الإضاءة في الاتّصالات» في مجلة بيل سيستم تيكنيكال جورنال Bell System Technical Journal، وأعد المسرح لبداية العصر الرقمي digital. ثم ظهر بعد عام مقاله «نظرية الاتّصالات في المنظومات السرّيّة» في المجلة ذاتها.

كان المقالان كلاهما موغلين في التخصّص، وما كان بوسع القارئ غير الحائز على شهادات عالية في الرياضيّات أن يمضي في قراءة أكثر من بضع فقرات، إذ سيجد نفسه وسط دغل من المعادلات والصّيغ الشائكة. غير أن شانون كان يتمتع بميل للوضوح، أتاح له أن يرسل إشارة جليّة وسط ضجيج من الرياضيات العالية المستوى. وقد تجلى ذلك في البحث الثاني، حيث استعرض بوضوح واختصار العلاقات الكريبتوجرافية الأساسيّة من البداية، وتناول «البنية الرياضيّة العامّة وخصائص المنظومات السرّيّة». وقدّم فوق ذلك رسماً تفصيلياً لوضع كلاسيكي في تحليل الشيفرة، يبدأ بصورة صندوق، يمثّل الرسالة الأصلية التي يحولها مشفّر encipherer، إلى رسالة مشفّرة ستناداً إلى «المفتاح المصدر»، وبموجب هذا المخطط تنتقل الرسالة المشفّرة إلى من يقوم بفكّها decipherer باستخدام المفتاح المصدر ذاته لإعادتها إلى حالتها الأصلية.

غير أن ثمة خطأً آخر يتفرع عن الرسالة المشفَّرة Cryptogram، يؤدي إلىٰ محلِّل الشّيفرة المعادي الذي يتمكّن من اعتراض الرسالة المشفرة. وكان لا بد من افتراض وجود طرف ثالث على الدوام. فالتحدي يتمثَّل في الحيلولة دون تمكين العدو من فك النص المشفّر.

كان لمفهومي «الإشارة» Signal و«الضجيج» noise المكانة الكبرى في نظرة شانون إلىٰ الكريبتوجرافي (علم الشيفرة). فقد كان يرى في الشّيفرة لعبة عالية المجازفة، ومحصلتها صفر تدور بين حارس السر وخصم، حيث السر الذي ننجح في إبقائه سراً، هو إشارة يستحيل استخلاصها وسط الضجيج الظاهر. وقد بسط شانون المسألة ببراعة، في ستين صفحة، وأوضح المعضلة التي تواجه كلاً من واضع الشّيفرة والعدو. ولا ريب بأن تلك الهدية التي تجلت في مقال شانون، كانت من أثمن ما يمكن لواضع شيفرة في المستقبل، مثل ديفي، أن يأمل بالحصول عليها في أواخر الستينات. وقد وصف ديفي فيما بعد بحث شانون بأنّه آخر بحث ثمين غير محظور، يصدر في ما يزيد عن عشرين عاماً.

وإنه لأمر يدعو للأسف أن يكون هويت ديفي قد انتظر، وهو في سعيه غير المنتظم إلىٰ المعرفة، عدَّة سنوات قبل أن يلتفت لقراءة هذا البحث.

في عام 1969 ترك ديفي العمل في شركة ميتري. وكان ما لديه من مال قد نفذ، وبات قريباً من السنّ الذي يتجاوز فيه الخدمة الإلزاميّة، وبذلك توفّرت له حرّيّة ترك العمل. والحق أن كمبردج لم تستهوه. فقد أُلِف في أيام الدراسة صحبة اليساريين الليبراليين، بل الحمر كذلك. وعاش حياة اجتماعية غنية، واعتاد ارتياد حفلات الغناء الشعبي، وكانت له صداقات كثيرة مع فتيات ودودات. ولا ريب أن مثل هذه الأحوال كانت معروفة في كمبردج، لكن ديفي كان في شاغل عنها، إذ يقول اليوم بشيء من الحسرة: «إنني ببساطة لم أصادف هناك وضعاً شبيهاً بذاك». أما في جامعة كاليفورنيا في بيركلي حيث أمضى فصل

الصيف بعد لسنة الجامعية الأولى، فقد وجد لنفسه مكاناً بين حشد الطلبة اليساريين المعارضين. ويصف حاله آنذاك بقوله: «إنني مؤمن بوجهة النظر الراديكاليّة، ولطالما كنت أؤمن بأن معتقدات المرء السياسيّة وطبيعة عمله متلازمين، ولا يمكن الفصل بينهما».

انتقل ديڤي وصديقته إلى الغرب، ومضى للعمل في مختبر الذكاء الاصطناعي في جامعة ستانفورد الذي كان يديره جون مكارثي. وكان يفترض به يومذاك أن يتابع البحث في برهان الصحّة ومعضلات رياضيّة أُخرى تتّصل بعلم الكومبيوتر. لكن ديڤي وجد نفسه ينساق، أثناء أحاديثه مع مكارثي، للانشغال بالمسألة الأعمق: المتصلة بالسرّيّة والخصوصيّة. فقد أدرك مكارثي، وهو رائد في المشاركة الزمنية في الكومبيوتر، أن الحواسيب ستدخل البيوت في وقت قريب، ولا بدّ بالتالي، في اعتقاده، من أن يصيب التغيير طبيعة العمل ذاته، عندما يخرج المكتب الإلكتروني من عالم علماء الكومبيوتر والمتسللين المغلق، ليصبح أداة شائعة. ولن يؤدي هذا إلى إثارة مجموعة من المعضلات الأمنية فحسب، وإنما سيطرح جملة متداخلة من التحديات الجديدة، ما كانت لتخطر ببال أحد عام 1969. ومن ذلك التساؤل: كيف يمكن للناس نسخ استمارات التوثيق المألوفة (وهي وسيلة إثبات شخصية صاحب الوثيقة) إذا غدا نتاج العمل إلكترونياً، ينتج بالكومبيوتر ويرسل عبر شبكات رقميّة؟ ثم كيف تستطيع الحصول على معادل موضوع بالكومبيوتر لعقد موقع؟ فحتّى لو أعطي الناس «تواقيع رقميّة» فريدة ـ لنقل رقماً عشوائياً طويلاً لشخص بمفرده ـ فإن طبيعة الوسيلة الرقميّة التي يمكن بها نسخ ما شئت بأجزاء الثانية، يبدو أنّها تجعل مثل هذا المعروف موضوعاً لا طائل منه. فإذا وقعت عقداً بهكذا رقم، فما الذي يحول، عندئذ، دون قيام شخص ما، بانتحال التوقيع وتقديم نسخة كاملة من العقد، وربطها بوثائق وعقود وشيكات مصرفية أخرى؟ إن مجرد احتمال وجود مثل هذه النسخ المنحولة، سيجعل التوقيع دونما قيمة. وقد

ينبري من يقول: «إنني لم أوقّع مثل هذه الأوراق. إنأ حدهم قد نسخ توقيعي». وأخذ ديفي يتساءل في خلده: كيف يمكن للمرء أن يتبيّن هذا الخلل الأصيل في مفهوم التجارة الرقميّة؟

ولقد أمضى ديفي ومكارثي ساعاتفي منا قشات مستفيضة، في قضايا مثل التحقّق من صحة الرسائل الصادرة، والقضايا المتصلة بتوزيعا لمفاتيح الإلكترونية. ولكن كان ديفي لا يزال يؤثر دفع سواه لحل المعضلات. غير أن للمكا ئد في العاصمة واشنطن فعت بالأمور في صيف عام 1972، بطريقة غير مباشرة إلىٰ تغيير هذا المنحى.

كانت الحكومة برعاية من وكالة المشاريع والأبحا ث ا لمتقدمة Advanced Research Project Agency (اختصاراً ARPA أربا) التابعة لوزارة الدفاع، قد أخذت حديثاً ببرنامج يصل بين مؤ سَّسات البحث الرئيسة. وعرف هذا البرنامج باسم أربانت Arpanet [شبكة وكالة المشاريع والأبحاث المتقدمة] وهو نظام قُدِّر له أن يتحوَّل إلىٰ ما يعرف اليوم بالإنترنت. وقد أدرك لاري روبرتس، مدير قستقنيا ت معالجة المعلو ت في أربانت، أن مثل هذه الشبكة من الكومبيوتر، وهي أول شبكة تصل بين عدة مواقع، وتقوم بخدمتلمنا ت، إن لم يكن الآلاف من مستخدميها، سوف تكون بحاجة إلىٰ طريقة توفر أمن لر سائل، والطريقة الجلية لذلك هي إيجاد حلولكريبتو جرافية جديدة. ولكن حين التمس المساعدة من وكالة الأمن القومي صُرف من هناك على عجل. وفي النهاية طلب روبرتس المساعدة من شركة بولت بارانيك نيومان في بوسطن التي ساهمت في إقامة أربانت أصلاً. وكان في نفس الوقت قد عرض المشكلة على صديقه جون مكارثي الذي كان يشجع القومفي ستانفورد على وضع بعض البرامج في الكريبتوجرافيا. فأخذ هؤلاء في العمل على ما وصفه ديفي فيما بعد بـ: «نظام بالغ التعقيد» يجمع بين تأثير عدة مولدات أرقام عشوائية خطية متنا سقة».

وقد وجد ديفي نفسه ينضم إلىٰ هذا المجهود، بسبب وجود صديقته بين

أفرادا لفريق. وكان أن قاده فضوله، بطبيعة الحال، إلىٰ دراسة هذا النظام بعناية. ولما استوعب مادته، وجد نفسه تضيق به لافتقاره للكفاءة. فقد كان ديڤي يعتقد بأنه إذا ما تلم ستخدام الكريبتوجرافيا في الكومبيوتر، فمن الضروري ألا يعاني مستخدمو الكومبيوتر من بطء في الأداء. وكان الرأي عنده أن التشفير، في الوضع المثالي، ينبغي ألا يكبد المستخدِم إلاَّ بعض الوقت، وبمقدار لا يلحظ، في أداء وظيفة مثل نسخ ملف. وشرع ديڤي يراجع خوارزمية الشّيفرة الأساسيَّة التي تأخذ بها المجموعة وقام بوضع منهج أسرع كثيراً من الذي يعملون به. وإذ انغمس الرجل في العملية وبات ينشغل بوضع بعض الشّيفرات، راح يوليا لمزيد مزالو قت للتفكير في القضايا الأوسع، وهي تطوير هذا الحقل. و بعد فترة من ذلك العام ذهب إلىٰ كمبردج، وقابل رولند سيلفر من جديد، وقد غدا ديڤي الآن أكثر خبرة ليغني بها موضوع الشّيفرة؛ كما غذت أحاديثهما الغنية اهتما مه بالموضوع وزادت مزا نشغاله به.

وفي ذلك الوقت، أتيح لديڤي قراءة كتاب ديڤيد كاهن «مفكِّكو» الشّيفرة. وكانت قراءة هذاا لكتاب الضخم الذي تبلغ صفحاته الألف، مهمّة كبر ى لديڤي، وهو القارئ المتأنّي والمدقِّق. وتقول صديقته هارييت فيل: «كان يصطحبا لكتاب معه أينما حل أو رحل. فإذا دعوته إلىٰا لعشاء جاء والكتاب في يده. لكن ديڤي وجدفي مئات ا لساعات التيأ مضاها في قراءة هذا الكتاب أحسن استثمار».

والحق، أن كتاب «مفكِّكو الشّيفرة» كان معلماً في مجاله، كتاباً ما كانت الحكومة تريد له أن يُنشر. وكان مؤلفه كاهن مراسلاً لصحيفة نيوزدي News day، وقد أ فتتن منذ أن كان في الثانية عشرة من عمره، شأنه شأن ديڤي ومن لا عد له ولا حصر من الفتيان، حينتعرّ ف لأول مرة إلىٰ ألغاز الكتابة السرِّيَّة. وكانت تلك اللحظة، يوم زار المكتبة العامّة في بلدة جريت نك (لونغ إيلند، بولاية نيويورك)، حيث وجدفي لو حة عرض الكتب غلاف كتاب مشوق في

التاريخ بعنوان: سري وفوري Secret and Urgetn لفليتشر برات و يستذكر كاهن الآن تلك اللحظة قائلاً: «كان ذلك في عام 1942 أو 1943. وكان غلاف الكتاب رائعاً، وعليه صورة أرقام وحروف تبرز من الكون في حركة كالدوامة. ووجدتني يومئذ مسحوراً بما رأيت». ولقد ازدادا فتناناً بالكتاب حين طالع ما فيه، وعلم كيف تعمل الشيفرة. وحمله ذلك التأثر على الانتساب إلى أرقى منظمة غير حكومية تُعنى بالكريبتوجرافيا، هي جمعية الكريبتوجرام (النص المشفّر) الأمريكية. وكانت جمعية بسيطة العدة، «حفنة من الهواة يعملون في حلّ النصوص المشفّرة كأ لغاز، وينشرون مطبوعة متواضعة يكتبون فيها مقالات حول كيفية إيجاد الحلول». كما يذكر كاهن. وكان الكثير من أعضاء الجمعية من كبار السن، أو كان لديهم، على الأقل، متسع من الوقت للا نشغال بالألغاز وحلّها، بل كانت هناك أيضاً جماعة متفرعة عن الجمعية يعرفون باسم ملازمي الفراش، «وهؤلاء كانوا من المصابين بشلل الأطفال، أو مرضى مقيمين في ما يشبه المصحة، أو يعانون من الشلل. وما كان بوسعهم الحركة، فآثروا الانشغال بحلّ الألغاز». كما يقول كاهن. ذلكم هو مقدار العمل في الكتابة بالشيفرة خارج إطار الحكومة.

كان كاهن، على كل حال، شغوفاً بحل الألغاز، على العكس من ديفي، وظلّ على اهتمامه هذا حتّى بلغ مبلغ الرجال. كذلك كانت له جولات في مناقشة بعض المخطّطات المعقّدة مع زملائه في الجمعيّة. وفي ذلك يقول: «لولا تلك المناقشات، لوجدت نفسك في عزلة تامّة. فقد كان هذا حقلاً مجهولاً، وليس ثمّة من له معرفة به». ولم يلحظ كاهن وجود اهتمام عام بالكريبتوجرافيا حتّى عام 1961 حين هرب اثنان من المختصين به يعملان لدى وكالة الأمن القومي إلى الاتحاد السوفييتي، وعقدا مؤتمراً صحفياً عرضا فيه تجربتهما. و قد كان ذلك الحدث بمثابة كشف لكاهن؛ ذلك أنّه بالرغم من دأبه على رصد كل ما يصدر من المطبوعات المتاحة للنّاس في مجال

الكريبتوجرافيا، إلاّ أنه لم يكن يعلم بوجود وكالة الأمن القومي حتّى تلك اللحظة! ومع ذلك، فإن إلمامه بشيء عن الشّيفرة، حمله على الاتّصال بالمحررين في مجلة نيويورك تايمز لسؤالهم إن كانوا ينشدون من يوفّر لهم شيئاً من المعرفة عن أصول الموضوع. فردّوا بالإيجاب وقام هو بذلك.

وكان من أثر ذلك، أنّه تلقّى في اليوم التالي لظهور مقاله ثلاثة عروض لوضع كتاب حول هذا الموضوع. لكنّه رفض تلك العروض لأنّها تتضمّن ظهور الكتاب في طبعة شعبية، ويريد لكتابه أن يصدر في طبعة فاخرة. ثم تحقّقت رغبته بعد أسبوع، حين اتصل به محرّر يدعى بيتر ريتز طالباً وضع كتاب ليصدر في طبعة فاخرة عن الناشر ماكميلان. فقام كاهن بوضع مخطط لكتاب عام عن الشّيفرة، وتلقّى سلفة بمبلغ ألفي دولار. ولكن ما أن شرع في العمل على الجزء التمهيدي حتّى تجمعت لديه بفضل جهوده في البحث، قصص أشد طرفة مما كان قد حسب، وأخذت تتراكم لديه من مختلف المصادر، وما إن بلغ الصفحة 250 من فصل التمهيد ـ ولعله لم يكن وصل بعد إلى عصر النهضة ـ حتّى أدرك أنّه كان في الحقيقة يكتب التاريخ الموسّع للكريبتوجرافي (علم الشّيفرة).

كان كاهن قد أمضى حتّى ذلك الحين، سنتين من العمل في هذا المشروع، فآثر أن يستقيل من عمله ليكرّس جهوده كاملة لإنجاز الكتاب. وأخذ ينفق من مدخراته، ويعيش في بيت والديه، ويأكل مما تطهوه جدته. وقد كتب في تلك الفترة مئات الرسائل، وكان يمضي أيامه في المكتبة العامة بنيو يورك، والأهم من ذلك أنّه أخذ يتّصل بأناس لم يسبق لهم أن رووا تجاربهم. وقد أتاح له مسؤول رفيع في وزارة الدفاع الاتّصال باثنين من العاملين الهامّين في فكّ الشّيفرة إبان الحرب العالمية الثانية، وذلك أمر يدعو للدهشة، إذا ما أخذنا بالاعتبار ما نصّت عليه سياسة الحرب الباردة من أن الكشف عن أي معلومات، هو ضرب من الخيانة تقريباً، إذا ما قبل بتقديم مدوناته عن تلك اللقاءات إلى

الحكومة. وكان تقدير كاهن، كما عبّر عنه: «أحسب أن [المسؤول في وزارة الدفاع] لم يكن يدري حقيقة ما تورّط به، فقد أصيبت الحكومة بالذعر حين سُلمت المدونات إلىٰ وكالة الأَمن القومي، وقال لي [هذا المسؤول] إن عليّ [أن أتجاهل هذه المعلومات]. ولقد رفضت الطلب مع وافر الاحترام».

كذلك قدَّم كاهن، بمعونة من مصدر سري موثوق وهام، أول رواية من خارج الإطار الحكومي عن مبلغ سلطة وكالة الأَمن القومي، جامعاً أطرافها من قطع وأجزاء توفرت له عبر السنين. لكن أشد التفاصيل خطورة في كتاب كاهن، إنما كان الشرح المنهجي لكيفية عمل الكريبتوجرافيا وكيفيّة استخدام الوكالة لها. فلما انتهى العمل في كتاب «مفكّكو الشّيفرة» سنة 1965، وجدناه يضم أكمل وصف للعمليات التي تجري في مقر الوكالة، في فورت ميد، دون أن يحمل عبارة سرّي للغاية على كل صفحة.

ولقد أصيب المسؤولون في وكالة الأَمن القومي بالذهول، حين اعتبروا كتاب كاهن قنبلة يدويةفي شكل كتاب، وذا ضرر بالغ لسورا لسرّيّة الذي أحكمت الحكومة بناءه. وفي هذا لصدد كتب جيمس بامفوردمؤ لّف كتاب قصر الألغاز The Puzzle Palace الذي يكشف فيه أسرار وكالة الأَمن القومي: «لقد صرفت ساعات لا حصر لها في اجتماعات ومناقشات ضمّت أعلى المستويات من المسؤولين في الوكالة، ومن بينهم المدير، في محاولة لتطويق الكتاب». وتراوحت الإجراءات لمضادة التي درست خلف السياج الثلاثي، ما بين إمكانية شراء حقوق الطبع، إلىٰ اقتحام بيت كاهن ذاته. وتم وضع كاهن، الذي كان قد انتقل إلىٰ باريس للعمل في صحيفة «الهيرالد تريبيون»، على قائمة «المراقبين» في وكالة الأَمن القومي، مما يسمح للراصدين بقراءة بريده والتنصّت على مكالماته الهاتفيّة.

شعر كاهن بالفزع، حين أرسل محرّر الكتاب في آذار/ مارس 1966، المخطوط إلىٰ البنتاغون لقراءته والتعليق عليه. وكان المخطوط قدأر سل طبعاً،

إلىٰ فورت ميد. وكتبت وزارة الدفاع إلىٰ رئيس مجلس إدارة دار ماكميلان أن نشر كتاب «مفكّكو الشيفرة» «لن يفيد المصلحة الوطنية». لكن الدار لم ترضخ، ليس بسبب مبادئها، حسب تقدير كاهن، بل لخشية الإدارة من خسارة «المبالغ الضخمة التي استنفذها الكتاب»، وهو على وشك دخول عملية الإنتاج.

وهذا ما جعل الوكالة تقدم على خطوة خارقة، ففي تموز/ يوليو قام مديرها: الفريق مارشال إس كارتر ـ وكان رجلاً بلغ به نزوعه إلىٰ السرّيّة ما جعل اسمه لا يرد في أي صحيفة على الإطلاق ـ بالسفر بالطائرة إلىٰ نيويورك والتقى رئيس مجلس إدارة دار النشر، ومستشارها القانوني، ومحرّر كتاب كاهن، بيتر ريتنر. وبعد أن قام كارتر يومذاك بالطعن في سمعة كاهن وخبرته، ناشدهم في النهاية أن يحذفوا ثلاثة أمور محدّدة. وبعد أيام من ذلك الاجتماع قدّم ريتنر الطلب ذاته إلىٰ كاهن لنيل موافقته. ولقد استغرب كاهن المواقع المطلوب حذفها، إذ بدت له غير ذات شأن، وفي ذلك يقول: «لم يكن الحذف ليسيء إلىٰ الكتاب حقاً، فقمت بحذف المواقع الثلاثة منه. لكنني ألححّت على نشر بيان يفيد بأن الكتاب قد عُرض على وزارة الدفاع. وكان لذلك في النهاية تأثير حسن، إذ لم يعد لمراجعي الكتب اليمينيين حجة للادعاء بأن الكتاب مدمّر للجمهورية. فهذا لم يعد بالذريعة الممكنة».

ومع أن الكتاب لم يكن في قائمة «نيويورك تايمز» للكتب الأكثر رواجاً، إلاّ أنه حظي بإقبال دائم، حتّى بلغت إصداراته أكثر من عشر طبعات. كما أنّه لم يؤد إلىٰ نهاية مفاجئة لقرن من الهيمنة الأمريكيّة، على نحو ما تنبأت به وكالة الأَمن القومي تحت تأثير الهيستيريا التي طغت عليها يومذاك. غير أنّه أنار الدرب أمام جيل جديد من كتّاب الكريبتوجرافيا الذين حملتهم الجرأة على العمل خارج أسوار السرّيّة التي تقيمها الحكومة. وكان في مقدمة هؤلاء التلاميذ: هويتفيلد ديفي.

ويقول ديفي في وصف تجربته: «لقد قرأت الكتاب بعناية أكثر من أي

قارىء آخر. . . وكتاب كاهن «مفكّكو الشّيفرة» عندي مثل كتب الفيدا [كتب الحكمة المقدسة عند الهندوس]. وهناك قول [شائع عند البراهمة] «إذا أضاع الرجل بقرته، فعليه بالبحث عنها في سفار الفيدا».

ولما انتهى ديڤي من قراءة كتاب كاهن «مفكّكو الشّيفرة»، وجد أنّه استوعب هذا العلم ولم يعد بحاجة إلىٰ الاعتماد على الآخرين في معالجة القضايا الكبرى في الكريبتوجرافيا، فلقد غدا مستغرقاً فيها بكل وجدانه، وباتت تشغل أحلام يقظته، وها هي الآن هواه المقيم.

ما الذي جعل اهتماماً عارضاً عند ديڤي يغدو هوى مقيماً الآن؟ إن وراء كل كريبتوجرافي (واضع شيفرة) عظيم، على ما يبدو، علة مقيمة ملحاحة. ومع أن البحث الذي نهض به ديڤي كان في أساسه تحدياً فكرياً، فإن الرجل اعتبر مهمته تحدياً يرتبط بكرامته الشخصية. فلقد كان تحت لباسه العادي وشعره الأشقر الطويل، رجلاً ذا كبرياء وعزيمة وتصميم، وفي أعماقه دافع غير مألوف، يحمله على بلوغ ما يعتبره الحقيقة الأساسية في أي موضوع. وهذا كله أدّى به إلىٰ الانشغال بحماية الأسرار، وعدم الكشف عنها، وخاصة الهامّة منها التي يحرص عليها أصحابها، ولا يبوحون بها، ويضحون دونها بما يملكون. ونجده يخبر نا اليوم: «إن ما حملني، في ظاهر الأمر، على الاهتمام بهذا الموضوع هو أهميته للحريَّة الشخصيَّة. بيد أنني كنت مسحوراً أيضاً باستقصاء هذا الموضوع الذي يتجنّب لنا س الخوض فيه. وكأنما كان حل هذاا للغز سيأتي بمعنى أعم للعالم كله. ويقول في هذا: «أعتقد أنني بمعنى حقيقي جداً من الغنوصيين. ولطالما كنت أنشد طوال حياتي العثور على سرّ ما عظيم. . . أعتقد أنه في مكان ما من أعماق عقلي، ثمّة فكرة بأنني سأبرأ من الإثم إذا ما بلغت المعرفة الصحيحة.

وعندئذ تداخل بحث ديڤي عن الحقائق في الكريبتوجرافيا، بهوى من نوع آخر: غرامه بماري فيشر.

لم يقصد هويت ديڤي أصلاً أن يقع في هوى مدربة حيوانات يهوديّة من بروكلين ومتزوجة. فهي في الواقع تكاد لم تخطر بباله حتّى ذلك اليوم الذي سمع فيه تقر يعها على الهاتف لتجاهله لها. بيد أن غضبها أصاب منه وتراً حسّاساً، وربما كان ذلك بسبب من طول عهده بها. فهو يوم ودّعها، وكان يتهيأ للسفر إلىٰ الطرف الأقصى من البلاد، وقال لها أنه سوف يعود للقائها بعد عام، كان جاداً في قوله. ولم يكن لديه من المال سوى 12أ لف دولار، هي مدخراته من عمله في شركة ميتري، وعزمه على «العيش على الكفاف»، على حد تعبيره، ليتمكّن من القيام بالسفر لتحصيل كل ما يستطيع تحصيله من العلم بموضوع الكريبتوجرافيا، بل ليكون له إسهام فيه. وبدا مشروعه أشبه بالمهمّة التي لا تحتمل شريكاً.

ولكن حين زار مار ي وزوجها، في نيوجيرسي، في آب/ أغسطس 1973، وجد حياتها الزوجيّة منهارة، والمرأة تجد عزاءها بارتياد تجمعات دينيّة غريبة. ولم يكن ذلك من الأمور التي يمكن التحدّث عنها مع عالم رياضيّات مثل ديڤي، غير أنّها حين أخذت تحدّثه عن ذلك، عجبت منه إذ سمعته يقول: «أتدرين يا ماري، إنني لطالما كنت أنجذب إلىٰ المتصوفين». وهكذا انعقدت ا لصلة بينهما وأخذا يمضيان الوقت معاً لما كا نت ماري فيشر لا تحسن قيادة السيارة، فقد اعتاد ديڤي اصطحابها إلىٰ حدائق الحيوانات ـ وخاصة للبحث عن الكوبرا الملكية ـ ثم في الرحلات الأبعد لما شا هدة الكنائس ذات الطراز المعماري المثير للاهتمام. وذات مرّة، بينما كان يقود السيارة في إحد ى دروب ما سا تشوسيتس، أو قف السيارة فجأة، بدافع من رغبة غلبت عليه، وقال لماري بهدوء شديد أنّه يحبّها. وردّت عليه بأنّها تحبّه بالمقابل. وكان هذا خاتمة الأمر. ومع أنّه كان من المؤلم لفيشر بأن زواجها بلغ نهايته، فقد عمل ديڤي على تسريع هذه النهاية بأن اقترح عليها مشاركته الإقامة في فلوريدا، ليشاهدا معاً إطلاق المركبة الفضائية سكايلاب. فانطلقا للتو إلىٰ فلوريدا، وبلغا قاعدة

إطلاق المركبة في كيب كانافيرال في الثالثة صباحاً. وما هي إلاّ بضع ساعات حتّى كانا يشاهدان معاً الصاروخ الضخم يلفظ النار وهو يقفز نحو الكون.

ومنذ تلك اللحظة غدت ماري فيشر رفيقة ديڤي، ثم زوجته لاحقاً، فيما كان يقود سيارة قاطعاً الأميال بحثاً عن حلّ للغز الكريبتوجرافيا. وكان الزوجان يمضيان الوقت في الحديث أو يغنيان، الأغاني الشائعة. ولم تكن وكالة الأَمن القومي لتدري في غضون ذلك، أن الرجل الذي سيقضِ مضاجعها، يقضي الساعات الطوال في سيارة داتسون 510، يغني مع رفيقته الجديدة لحن «كارولين العذبة». ومع أن فيشر لم تكن تلمّ إلاّ بالقليل عن التقنيات والرياضيَّات التي تشغل بال ديڤي وتدفعه للعمل، إلاّ أنها غدت مع ذلك شريكته في البحث. وباتت ملهمته في الكريبتوجرافيا.

وتستذكر ماري تلك الأيام قائلة: «كنت فزعة طوال الوقت لأنني هجرت كل ما كان مألوفاً. كان يتوقف بين الحين والآخر في إحدى المكتبات، أو لرؤية أحد الناس، وكانت تلك حقاً حياة حافلة بالأسرار، حياة عباءة وخنجر، أناس يتفادون التحدّث إليه، أناس يرفعون ياقة المعطف يغطون بها وجوههم، أناس يريدون معرفة كيف توصّل إلىٰ اكتشاف أسمائهم، أناس يحملون أسراراً، ولا يريدون الكشف عنها. وكان هويت يحاول استخراج تلك الأسرار. كانت رحلة استكشاف متصلة لمثابرته على التحقق من أولئك الناس. كما كان يسركني أحياناً قائلاً: «أريد منك أن تقفي هنا وتصغي. لا أريد أن يراك أحد، إنما أرغب منك أن تصغي وحسب. وهكذا كنت أقوم بما يطلبه مني. لكنني بشكل أساسي لم يكن لدي أي فكرة عما ينوي القيام به».

وفي بعض الأحيان، كان ديڤي يجهد نفسه لتفسير دوافعه لماري، وذات يوم قال لها: إن لعصر الكومبيوتر آثاراً رهيبة على أَسرار الإنسان وخصوصيته. وقال محذِّراً، حينما تسود هذه الآلات ونستخدمها في اتّصالاتنا اليومية، فإنّنا قد نفقد خصوصيتنا وحرّيتنا الشخصيَّة كما نعرفها اليوم إلىٰ الأبد. ولقد أثارت

لهجته التنبّئية اضطراباً في نفس ماري، لكنها أرادت سماع المزيد.

أدركت ماري، في النهاية، أن الرسالة التي نهض بها ديڤي تمزج بين ما هو سياسي وما هو شخصي. فاكتشافه لحيلة يحمل بها وكالة الأمن القومي على التخلي عن احتكار الكريبتوجرافيا، لم يرضِ نزعته إلى التمرّد على نحو ما كان مألوفاً لدى الشباب في الستينات فحسب، بل زاد كذلك مما بات يعرف به فيما بعد من نزعة أخلاقيّة تحرّريّة. وتخبرنا ماري عن هذا النزوع فتقول: «يريد هويت أن يكشف الأسرار. إنه يسعى لمعرفة كل ما هو سر وسرّي. ولقد عجبت حين غدونا نعيش معاً، ولم أكن لأصدّق ما تراه عيناي. إذ وجدته يأتي بأمور عجيبة مثل البحث في أرشيفات القمامة. ذلك أنّه ما كان ليثق بأي شيء. وما يسلّم به للناس باعتباره أمراً عادياً، هو عنده ضرب من التبسيط لا يقبل به، ولا بدّ في رأيه من أن يكون تحت السطح أكثر مما هو ظاهر. ثم تراه يبني بهذه الطريقة تعقيدات رهيبة.

كان أبرز التعقيدات، مهمته الدونكيشوتيّة في ظاهرها، لاكتشاف بعض الأمور رغم أنف وكالة الأمن القومي. وقد تساءل ذات يوم في سرّه، إن كان في ما يقوم به ضرب من المجازفة بنفسه، وكان قراره «تفادي لفت الأنظار خلال السنتين الأوليين». لكن ازدياد عوامل المجازفة، جعلت البحث أشد جاذبية وإغراء لديڤي.

كان الشيء الوحيد الذي محضه ديڤي ثقته خلال تلك الفترة هو سيارة الداتسون 510. فقد دأب على شراء العربات من هذا الطراز وإصلاحها وتعميرها، وإن كلت الشواهد تدل على ضعفها. وفسّر ذلك بقوله: «كنت رجلاً عنيداً»، وأضاف: «كان معظم ما يصدر عني مبعثه العناد». أما ماري، فتعبر عن ذلك بشكل مختلف: «حين يقرّر هويت أمراً فإنه يعمد إلى ستقصائه والبحث في مختلف جوانبه، ثم يركّز على أفضل فكرة تناسبه، فإذا تم له ذلك ارتبط به ارتباط الزوج». كانت سيارة ديڤي الداتسون قد تعطّلت ذات مرة في

نبراسكا، فاستأجر شاحنة لنقلها إلىٰ الشاطىء الغربي. ثم عمد بعدئذ إلىٰ شراء سيارة داتسون 510 أخرى، وكانت عربة سوداء اللون، خردة، مستهلكة، يشير عدَّادها إلىٰ أنها قطعت 100 ألف ميل. ويقول في وصفها متذكراً إيَّاها بلهجة يخالجها الودّ: «كانت تجهيزاتها ممتازة من الداخل». وحملته هذه السيارة وماري في رحلته الثانية عبر القارة الأمريكية. وتداعت صحة السيارة في لامسيلا، بولاية نيوميكسيكو، ولم تنقطع عن إصدار صوت كأنَّه النذير، تشينك ـ تشينك. . . ، إلاَّ أنَّها استطاعت أن تحمل هويت وماري، وتعود بهما إلىٰ كاليفورنيا، ثم تهاوت وخمدت أنفاسها في موقف للسيارات في ريد وود سيتي بعد يومين من عودتهما من الرحلة. فاشترى ديڤي سيارة داتسون أخرىٰ، وبدأ معها عملية استبدال للأجهزة بالغة التعقيد. وتخبرنا ماري فيشر: «كان لدينا في وقت من الأوقات خمس سيارات داتسون، يقوم هويت بإصلاحها جميعاً، فما كان ليثق بالميكانيكيين. والحق أنّه لم يكن بالرجل الذي ينزع بطبعه للثقة والتسليم».

وبعد، ترى ما الذي صادفه ديڤي في رحلاته عبر البلاد؟ لقد صادف الكثير ممن أعرضوا عنه وأنكروه. غير أن قلَّة من الناس قدَّموا له العون، ووفروا له بعض التلميحات إلىٰ أساليب معاصرة في الكتابة بالشّيفرة، أو لأعمال غير منشورة.

وكان من بين هؤلاء ملهمه ديڤيد كاهن، الذي دعاه لتناول البيتزا في داره، في لونغ آيلند، حين اتصل به يعرفه بنفسه. ومع أن كاهن دُهش لمنظر ديڤي ـ شعر طويل مسترسل، ولباس مهمل، إلىٰ أبعد حد ـ إلاَّ أن معرفته الواسعة وقعت عند صاحب كتاب «مفكِّكو الشّيفرة» موقعاً حسناً. فوافق يومذاك على تزويد ديڤي ببعض الوثائق المتصلة بالكريبتوجرافيا من أبحاثه.

كان من أهم البحوث التي وقع عليها ما يتصل بوليم فريدمان، الذي يُعتبر الأب الروحي للمجهود الحكومي في الكريبتوجرافيا. فقد جذبت الكريبتوجرافيا

اهتمام هذا الرجل الأمريكي الجنسيَّة والذي وُلد في روسيا في أواخر القرن التاسع عشر، أثناء بحثه في احتمال كون فرنسيس بيكون، المؤلِّف الحقيقي لمسرحيات شكسبير، (دحض فريدمان وزوجه إليزابيث هذه الفكرة علمياً في كتابهما The Shakespearean Ciphers Examined لدرسة الرموز الشكسبيرية). وقد شارك فريدمان أثناء الحرب العالميةالثا نية في مجهود الحكومة الأمريكية لتفكيك الشيفرات، وأقام سلسلة من الدورات لتدريب محلِّلي الشّيفرة. وغدت أعماله داخل تلك المجموعة المغلقة أعمالاً كلاسيكيَّة، وخا صة المتعلِّقة باستخدام الإحصائيات لحل الشيفرات. وكان لعمل فريدمان في الحرب ا لفضل في حلّ الشّيفرة اليابانية المعروفةبا سم «القرمزية» Purple، وهو كان شخصيتها مة في وكالة الأَمن القومي منذ بداياتها، وظل لفترة طويلة يعمل فيها مستشاراً حتى بعد تقا عده عام 1955.وبذ لك فإن جميع أعماله الهامة كانت تُعتبر من الأسرار الخطيرة. وعندما قدم «كاهن»« لديفي» بعض الأَعمال النادرة لفريدمان والتي با تت متاحة للاطلاع مؤخراً، تناولها وكأنما بين يديه نسخ أصلية من لد ستور. وتجلىحر صه على تلك الأعمال بقيامه بتصوير كل صفحاتها بنفسه بآلة تصوير 35 ملم، بدلاً من تكليف أحد المستخدمين بتصويرها بآلة نسخ. وكان لذلك الحرص فائدة جلى، إذ أمكن بهذه الطريقة تجنّب لفت انتباه الوكالة إِلىٰ تسرّب تلك البحوث من مستودعها الحصين وراء السور الثلاثي الذي يحمي مقرّها، فلما أدركت حقيقة ما حصل، حاولت أن تضفيِا لسرِّيَّة على تلك الأوراق بأثر رجعي، فتفرض على من يحوز عليها إعادتها فورلًإِلِ مصدرها، خشية ملاحقتها لهم بتهم جنائية.

وفي صيف 1974 بلغ مسامع ديفي أن جيم ريدس، وكان طالباً يحضر لنيل شهاة ا لدكتوراه في علم الإحصاء من جامعة هارفارد، والتقاه قبل عام، يشرف على حلقة دراسية (سيمنار) في الكريبتوجرافيا. فعاد ديفي إِلىٰ كمبردج. وكان هناك، بعد، بيل مان، وهو صديق كان يعمل في الخطة الأمنية لوكالة

لمشا ريع والبحوث المتقدِّمة (أربا ARPA). وفي إحدى المرّات، حاول ديفي أن يشرح لمان، معنى ما يسمى دالة (تابع) حسابية وحيدة الاتجاه One way function، وهي من مسائل الرياضيات الغريبة التي اعترضته، ولم ينقطع عن التفكير فيها منذ ذلك الوقت. وهذه الدالة (التابع) الوحيدة الاتجاه، هي أمر يمكن حسابه بسهولة باتجاه واحد، إلاّ أنه ليس من السهل عكسه ـ وقد وصفها أحد كتّاب الكريبتوجرافيا بقوله: إنك تعمل بها حين تكسر طبقاً. غير أنّه ليس من اليسير جمع القطع الصغيرة المتناثرة لتعيد تشكيل الطبق من جديد.

وكان ديفي يزداد يقيناً بأن الدالة الوحيدة الاتجاه يمكن أن تغدو منهجاً جديداً في الكريبتوجرافيا، لكنّه لم يكن واثقاً من الطريقة التي يتحقَّق بها هذا المنهج. لكنه لم يستطع أن يشرح لمان بوضوح يمكّنه من استيعاب الفكرة. مما أدّى إلى ساءة مان فهم الفكرة على نحو مبدع، فخرج بانطباع مؤداه أن الدالة الوحيدة الاتجاه، ليست بالأمر الذي يمكن حسابه بيسر باتجاه واحد وحسب، بل يمكن حسابه معكوساً أيضاً، إذا توفرت لك المعلومات الصحيحة. فقال مان مستعيناً بمثل الطبق، إن الأمر أشبه ما يكون بأن يكون لدى المرء الذي كسر الطبق، طريقة سحرية لمنع كسره، مثل دوران شريط سينمائي معكوساً، ليعرض تلك القطع الصغيرة لمتناثرة من الخزف، وهي تتجمع لتشكّل طبق العشاء. وكان مان يتصور وهو يعرض فكرته لديفي ما سوف يعرف ذات يوم بـ: الباب الخادع للدالة (التابع) الوحيدة الاتجاه Trap door one-way function، وبذلك فإن سوء الفهم ذاك كان أشبه ما يكون بالضارة النافعة.

وفي كمبردج أيضاً، تحدَّث ديفي مع ريتشارد شروبل في موضوع الكريبتوجرافيا. وكان شروبل من قراصنة الكومبيوتر (المتسللين) في معهد ملا تشوسيتس (إم آي تي)، وله سمعة الساحر في الرياضيات، وباتت تراوده الآن فكرة التجارة الإلكترونية، بينما بدأ يخوض في القضايا ذاتها، التي خاض فيها ديفي ومكارثي؛ مثل ماذا لو أن الشركة (أ) أرادت أن تخاطب الشركة

(ب)، إلكترونياً، في أمر شحنة من البضائع، و لم تكن بينهما علاقة من قبل؟ وكيف لهما أن يضمنا سرّيّة اتّصالاتهما؟

عجب شرويبل إذ وجد ديفي، قد أولى هذه القضايا الكثير من تفكيره. ولا ريب أنّه حمل التقدير لديفي الذي أنجز عملاً كبيراً، مغّهأغير معلن، في مختبر الذكاء الاصطناعي في إم آي تي، ودوره في وضع نظام المعالجة الرياضي ماكسيما. وكان يعلم أن ديفي هو واضع الطريقة المعقدة لمعالجة الأرقام الكبيرة في نسخة كومبيوتر ستانفورد اللغوي LISP (ليسب) ويقول شرويبل: «باعتقادي أن وضع طريقة لمعالجة الأعداد الكبيرة يضعك على عتبة عالم آخر. إنه أشبه باجتياز الامتحان؛ ومعنى هذا أنّك تعرف كيف تستخدم الكومبيوتر، وتعرف فعلاً إجراء الحساب».

وأثناء تناولهما الغداء في أحد الأيام، طرح ديفيفكرة إ مكانية وجود طريقة للتغلّب على مشكلة التجارة الإلكترونية، واقترح عليه مسألة الدالة (التابع) الوحيد الاتجاه، دالة وحيدة الاتجاه قابلة للعكس، كتلك التي اقترحها بيل مان عن غير قصد. فهل يمكن أن تكون هذه جزءاً من الحل؟ا ستمر الاثنان يبحثان في هذا الأمر لفترة، إلاّ أنشر ويبل كانفي شك من نجاعة هذا الحل، فقال محذّراً ديفي: «الواقع، أنّك ربما لا تجد هذه الدالاّت (التوابع)، وعلى لأر جح أنّها غير موجودة».

إلاّ أن هذا الشك لم يردع ديفي، ولا فتّ من عضده، فتابع بحثه متشوقاً لمصادفة من يوفر له المزيد من المعلومات الموثوقة. فمضى وفيشر لمقابلة صديق في كمبردج كان قد حدّثه عن شخص يدعى ألانتر يتر. وكان يُعتقد بأن لتر يتر هذا نصيب من العمل في الكريبتوجرافيا، ويعمل الآن في شركة IBM آي بي إم. [الشركة العالمية للأجهزة التجارية International Business Machines Corporation هـ. م] فمضى ديفي في إثره في صيف عام 1974، فوجده في أكبر مكز للنشاطات الكريبتوجرفية خارج إطار الحكومة. والذي يحمل اسم مختبر

تي جي واطسون T. J. Watson، في شركة آي بي إم، بمقاطعة ويستشيستر، في ولاية نيويورك.

كان تر يتر شخصية بارزة، حتّى في حقل كهذا حافل بالعقول الفذّة. كما كان ضخم الجثة، بديناً جداً بسبب مرض نادر أصابه مما جعل وزنه يصل إلى 400 رطل إنكليزي حسب قول أصحابه. وتروي الشائعة، أن جده كان رجلاً موسراً، لكنّه لم يخلف له من المال، إلاّ ما يسمح له بمتابعة دراسته فقط. ولئن كان البعض يعتبرونه عبقرية رياضية، فإن هناك آخرين يرون أن شهرته لا تستند إلى أساس. ويذهب أحد زملائه القدامى في شركة آي بي إم في الشكوى إلى حد القول: «ما أن عُيِّن في الشركة حتّى ندم القوم على قرارهم، لكن الشركة لا تعترف بخطئها». إلاّ أن تر يتر كان، من الجهة الأخرى، متقدماً على زمانه، إذ أتقن التنصت عبر الهاتف باكراً. وقدر له أن يموت شاباً.

سرّ ديفي حين علم أن تر يتر كان خبيراً عارفاً بالتحقق من الصديق والعدو (آي إف إف IFF) [Identification Friend or Foe]، وقد عجب ديفي أن يجد في كتاب كاهن إشارة إلى هذه المنظومات، وهي أجهزة اتصالات تمتحن بعضها البعض للتأكد من الهوية والتعارف. وتؤدي عملها، كما شرح تريتر لديفي، بطرح «تحد» كريبتوجرافي لا يمكن الرد عليه إلاّ باستخدام معلومات سرّيّة موضوعة على وجه التحديد لحل المشكلة. والوضع الذي يأخذ به نظام (آي إف إف ـ IFF) يصور طائرة مقاتلة تواجه في الجو طائرة أخرى أثناء فترة الاشتباكات. فإذا كانت الطائرة التي دخلت المجال معادية، وجب إسقاطها، إلاّ أنّه من الواضح أن الحكمة تفرض تجنّب الاشتباك قبل التحقق، لئلا يكون الهدف صديقاً ويقع المحظور. فهذا النّظام إذاً (آي إف إف) هو المعادل الإلكتروني لسؤال الخفير جندياً يقترب من المعسكر عن «كلمة السر». إلاّ أنه أكثر اعتماداً على الإجراءات الإلكترونية المعقّدة منه على كلمات لسر. وبما أن مثل هذه الاتّصالات تجري عادة بالراديو، فالمفترض أن الأعداء يصغون إليها،

فإذا صدرت كلمة سر عامة إلىٰ قوات أحد الطرفين، فيمكن للعدو أن يكتشف سهولة، الكلمة السحرية التي تمكن طائرته من الظهور بمظهرا لصديق.

ولقد صادف أن أحد زملاء تريتر في شركة آي بي إم، وهو عالم ألماني يدعى هورست فايشتل، قد نهض بعمل حاسم في هذا الحقل. (لسوء الحظ أن فا يتشل، كان قد ذهب لقضاء عطلة نهاية الأسبوع في كيب كود، فلم يحظ ديفي بمقابلته يومذاك). وشرح تر يتر لديفي كيف تغلبت أنظمة فايتشل للتحقق من الصديق والعدو على مشكلة التنصّت: حين تواجه الطائرة الأمريكية طائرة لم تتبيَّن هويتها بعدتر سل إشارة راديو تحتوي على تحد يتم اختياره عشوائياً من بين عدد كبير من البدائل المحتملة. أما الطائرات الأمريكية الأخرى، فتكون مجهَّزة بالأجهزة اللازمة لتشفير تلك الإشارة على الوجه الصحيح، ثم، تقوم بإرسال الإشارة المشفَّرة إلىٰ مرأر سل إشارة السؤال الذي يقوم بدوره بالتأكد من هوية الطائرة بفك تشفير إشارة الرد. فإذاتوا فقت الإشارتان كا نت الطائرة الأخرى أمريكية بالتأكيد. ولن يجدي الطائرات المعادية الإصغاء إلىٰ الرسالة وتكررها كردّ على السؤال، لأن الطائر ت الأمريكية سوف تختار إشارة مختلفة، تتحوّل إلىٰ إشارة مشفَّرة مختلفة أخرى.

وجد ديفي المعلومات التي استقاها من فايتشل حافلة بالإثارة. ذ لك أن الشرح الذي قدّمه يعني أن أجهزة (آي إف إف) تعمل نوعاً ما بذات الطريقة المأمولة من الدالة الوحيدة الاتجاه. فاستمر في البحث آملاً بأن يصادف مثل تلك المعلومات المفيدة حينما يقابل ألان كونهايم، رئيس مجموعةالرياضيا ت في شركة (آي بي إم). لكنّه لم يحصل منه على شيء، وقد وصفه ديفي شاكياً: «كان شديد التكتم». كان كونهايم، الأستاذ حالياً في جامعة كاليفورنيلي سانتا باربرة، أحد علماء الرياضيات الذين اتبعوا عدة دورات دراسية ترعاها وكالة الأمن القومي، ووقّع على الوثيقة لمشؤومة، التي تلزم الدارسين بتسليم الوكالة أعمالهم المستقبلية في مجال الكريبتوجرافيا، وكان الأمر كما عبَّر عنه، فيما بعد، تعهداً أبدياً؟

حاول ديفي جاهداً مع كونهايم دون أن تلين له قناة؛ فما كان الرجل ليقبل بتقديم أي معلومات ذات شأن للغريب الجالس في مكتبه ذي الجدران الزجاجية المقوسة، في مبنى مركز واطسون للبحوث، إلاَّ أنَّه قدَّم له معلومة وحيدة هامة: «وما زال إلىٰ اليوم يتمنَّى لو أنه أمسك عنها». ولم تكن إشارة تتصل بالكريبتوجرافيا، بل إحالة إلىٰ شخص يطرح تساؤلات كالتي كان ديفي يطرحها؛ وكان هذا قد عمل حيناً في مختبر الشركة، ويعمل الآن أستاذاً مساعداً فيجا معة ستانفورد، واسمه مارتين هيلمان. واقترح كونهايم على ديفي أنه ربما يتمكَّن رجلان من معالجة معضلة بشكل أفضل مما يستطيع رجل واحد القيام به.

بعد أن وصل ديفي وماري إلىٰ الساحل الغربي، في رحلتهما الثانية، بسيارة من تلكا لسيارات الداتسون 510 العتيقة، لينز لا في بيت جون مكارثي، كان أول ما قام به ديفي أنه اتصل هاتفياً ستاالهند سة الكهربائيةالشا ب هيلمان. ويقول مارثي هيلمان الآن مستذكراً: «لقد رتبت موعداً لمقابلة تستغرق نصف ساعة في مكتبي في ستانفورد، وكنت أعتقد أن المقابلة لن تكون مثمرة. إلاَّ إنني قبلت مع ذلك باللقاء، بصرف النظر عن النتيجة». وكانت ثمرة هذا اللقاء قيام ثنائي قيض له أن يكون في عالم الكريبتوجرافيا، من الشهرة ما لغيره من الثنائيات الشهيرة أمثال: وودويبير نشتا ين. لينون ـ مكارتني. واطسون ـ كريك.

ديفي ـ هيلمان Diffie-Hellman

بالرغم من أن مارثي هيلمان عاش في كاليفورنيا، إلاَّ أنه نشأ وترعرع و سط مدينة نيويورك، وشبّفيها فتى مقاتلاً. وكان يبدو بشعره الأسود ولحيته ونظرته المتوترة المحدقة، أشبه بنسخة سامية Semitic من مارتين سكورسيسي. ولد هيلمان سنة 1945، يهودياً في حي كاثوليكي قاس، وتعلّم أن يتمثل وجهة

نظر الغريب عن الوسط. كذلك اتخذ العلم ملاذاً له. وكانوا لده وعمه مدرِّسان للفيزياء في المدارس العامة. أما الفتى هيلمان، فلطالما افتتن بالمكتشفين والاكتشافات الجديدة، سواء كان ذلك ماجلان يمخر عبابا لبحار إلىٰ العالم الجديد، أم آينشتاين وهو يعيد رسم طريقنا لفهم الكون. وتم قبوله في عداد طلاّب ثانوية برونكس للعلوم؛ وكانت هوايته التحادث بالراديو. وفي هذا يقول: «لعل ذلك ما اجتذبني إلىٰهند سة الكهرباء، وهو مجالوا سع جداً؛ تستطيع لا نتقال فيه من الفيزياء النظرية، إلىٰ فيزياء المواد الصلبة ولرياضيا ت». ثم نال الدكتوراه من جامعة ستانفورد، عام 1969، وكانت وظيفته الأولى في قسم الأبحاث، في شركة آي بي إم، في يوركتاون هايتس، في نيويورك.

ولم يكن قد مضى على هيلمان فترة بالعمل في الشركة حين قدم بحثاً في ندوة علمية حول نظرية المعلومات، أقيمت في فندق ومنتجع نيڤيل، مقر شركة كاتسكيلز بورتشت بليت Catskills Broscht Belt، وكان المتحدِّث في مأدبة ا لعشاء التي أقيمت للمشاركين: ديڤي كاهن، ولئن كان هيلمان يرى دوماً في لكريبتو جرافيا غواية وإغراء، فإن حديث كاهن هناك، حمله على النظر إلىٰ الموضوع كدراسة علميَّة جادّة، ثم ازدادت هذه الخواطر قوّة حين وجد أن ربّ عمله الجديد ذو شأن في هذا الحقل. وخطر بباله حينذاك أن في الأمر مصلحة تجارية بلا ريب. ومع أن هيلمان لم يعمل مع هورست فايشتلبشكل مبا شر، إلاّ أن وجود الاختصاصي بالكريبتوجرافيا، والألماني المولد قريباً منه في المبنى، جعله على احتكاك به، فكان يصادفجلوسهما معاً لتناول الغداء أحياناً، وعندئذ يقوم الكهل بعرض بعض منظومات الشّيفرة الكلاسيكيّة وشيء من أساليب تفكيكها.

في عام 1970 ترك هيلمان عمله في شركة آي بي إم، ليشغل منصب الأستاذا لمساعد في معهد ماساتشوسيتس للتكنولوجيا (إم آي تي). وكان بيتر إ ليا س الذي سبق له العمل مع كلود شانون، على وشك أن يترك رئاسة كلية

الهندسة الكهربائيّة. ولقد دفع حديث إلياس، الأكاديمي الشاب، ليزداد تعمّقاً في مجال الكتابة بالشيفرة، وبدأ يفكّر لأول مرة بأن يجعل منه موضوع أبحاثه. ويفسّر ذلك الهوى الآن بقوله: «إن مرد ذلك جزئياً ما يتيحه هذا المجال من الاضطلاع بدور الساحر، وانتزاع إعجاب الناس بخدع سحريّة، بالإضافة إلى أنّه ينطوي على إمكانية ممارسة تأثير حقيقي، والارتقاء في حياتي المهنية عن هذا الطريق».

قاوم هيلمان الإغراء بالاقتداء بالغالبية العظمى من العلماء والأكاديميين في حقله: العمل ضمن القيود الصارمة التي تضعها وكالة الأمن القومي، وقال: «لقد استهدفني القوم في الوكالة منذ البداية، وحين سمعوا بأنني مهتم بالكريبتوجرافيا، شرعوا يضيقون علي ويثبّطون من عزيمتي». فصار حهم باهتمامه بالاستماع ومعرفة ما لديهم، شرط أن تكون له حرية نشر اكتشافاته. فحذّره المسؤولون من أنّه يبدّد وقته دون طائل، وأنه بحرمانه نفسه من الاطلاع على البحوث التي أُنجزت في «القلعة»، لن يقيض له أن يأتي بشيء يستحق الذكر. لكن هيلمان، وكان يضطرم غضباً ويتّقد حماساً في تلك الأيام، ردّ عليهم بما معناه: اذهبوا إلى الجحيم، فسأتابع عملي مهما تكن العقبات! و ما حمله على هذا السلوك، اعتقاده بأن جهده لن يذهب هباء، وإن انتهى بإعادة اكتشاف ما هو مدون في الكتابات التي يحظر الإطلاع عليها، إذ يمكن الاستفادة من اكتشافاته في الأغراض التجاريّة. وكان «في ذلك العمل مشقّة، لكنّه عمل مثير إذ لم يكن يعمل في هذا المجال أحد آخر».

يدخل ديفي

يصف هيلمان اللقاء بقوله: «كان لقاؤنا لقاء عقول متوافقة». وجاء هذا اللقاء في الوقت المناسب: ذلك أن هيلمان كان قد نشر قبل وقت قليل أوّل بحث له في حقل الكريبتوجرافيا ـ وهو تلخيص لعمل شانون ـ وتوقف عن الكتابة بانتظار عمل آخر يتبعه، وبات يتوق إلى أذن صاغية؛ ويقول في ذلك:

«كنت أعمل في فراغ، وأتساءل في خلدي إن كان في الأمر أي جدوى؟ وأصبحت قلقاً حول ما إذا كان البحث سوف يقودنا في نهاية المطاف إلىٰ نتيجة».

حين ظهر ديڤي مرتدياً ما وصفه هيلمان «لباس الذكاء الاصطناعي» ـ بنطال أسود، وجوارب بيضاء، وقميص أبيض، وحذاء تنيس ـ بدا ملفتاً للنظر. بيد أن الرجل كان متمكّناً ضليعاً في مجاله. ومعرفته تعادل مجلدات من الكتب. وإن شخصاً مثل هيلمان ناطح متاري الكيبتو السرِّيَّة، يستطيع تقدير كم أحسن ديڤي، استغلال الشهور والسنوات التي قضاها في الترحال والتحدّث إلىٰ كل من يستطيع مقابلته، والبحث في المكتبات عن كتب منسية مثل كتاب لويجي سالو في الكريبتوجرافيا والصادر عام 1938، والانكباب على دراسة نصوص غامضة مثل بحوث فريدمان التي حاولت وكالة الأَمن القومي تصنيفها، فيما بعد، بين الأَعمال المحظورة بأثر رجعي. ولهذا يقول هيلمان: «لقد استخرج كل ما فاتني أن أحظى به، أَو كانت قواي أوهن من أن ألتفت لاستخراجه». وأخيراً، ها هو ذا يصادف من يستطيع أن يتجاذب وإيَّاه الحديث في المسائل التي تشغله، ذهاباً وإياباً؛ فكان الأمر أشبه بلعبة أنيقة تجري بين لاعبي كرة محترفين.

استمر اللقاء بينهما الذي حدد له نصف ساعة، مدة ساعتين. ذلك أن اللقاء طاب لهيلمان ولم يكن يريد له أن ينتهي، كذلك يبدو أن ديڤي أيضاً كان يريد للحديث أن يستمر أطول ما يمكن. كان هيلمان قد وعد زوجته بالعودة عند العصر ليقوم برعاية طفليهما في غيابها، ولما وجد الحديث بينهما متّصلاً، سأل ديڤي إن كان يود اصطحابه إلىٰ المنزل. فأجابه أن ليس في الأمر مشكلة. فما كان عليه سوى الاتصال بماري التي استجابت للدعوة، وجاءت لتناول العشاء مع هويت وآل هيلمان، وقد استمر الحوار بين الرجلين دونما انقطاع حتَّى الساعة الحادية عشرة ليلاً.

واتفق الاثنان، على متابعة الحديث. ويقول هيلمان عن ذلك: كان حديثاً فضفاضاً لا حدود له. كان لديه بعض الأفكار العظيمة، كما كان لدي، وكانت بعض أفكارنا تتداخل. وقد طاب لنا متابعة الحديث. ولم نكن نرمي الوصول إلىٰ هدف في هذا الموضوع أو ذاك ـ كنا نريد أن نسير قدماً في هذا الدرب الذي قطعه كل منا دون أن نلقى في نهايته من يكرّر علينا ما دأب الآخرون على قوله من أننا نبدّد وقتنا هباء.

كان ديفي وهيلمان، كلاهما يؤمنان إيماناً راسخاً بأن ظهور الاتصالات الرقميَّة، يجعل الكريبتوجرافيا التجاريَّة ضرورة لا مناص منها. ذلك أن شبكات الكومبيوتر والهاتف الضخمة قد يسَّرت على المتنصّتين أمر حياتهم إلىٰ حدّ يفوق التصوّر ـ وسيكون بالإمكان تتمة التجسّس كلياً. كان راصدو الإذاعات مضطرّين، على الأقل، لرصد نقاط عديدة على الموجة الإذاعية؛ أما في حالة وجود شبكة، فإن الأمر يبدو، وكأن الناس جميعاً يبثّون إذاعاتهم على القناة ذاتها. فبوسع وكالة تجسّس، مثل وكالة الأمن القومي ـ ولسوف تستطيع ـ أن تشغل الهوفر (المكنسة) فتشفط جيجا بايتات giga bytes من البيانات. ويخبرنا هيلمان: «إن تسعاً وتسعين بالمئة مما تسحبه يطرح في الجو هواء حاراً، ولكنّك بتمشيط البيانات بحثاً عن كلمات مفتاحية، وعبارات وأسماء وعناوين أساسيَّة، تجد واحداً بالمئة من المعلومات قد سقط في جعبتك مادة ملموسة هامَّة».

إن الترياق لهذه الحال يعني، في جوهره، ثورة كريبتوجرافية، مما يتيح للناس العاديين تشفير الرسائل التي يبعثون بها عبر الشبكة. لكن المشكلة الكبرى، كما عرضها ديفي لمكارثي وشروبيل، إنما تكمن في تنظيم الكتابة بالشّيفرة ليفيد منها أكبر عدد من مستخدمي الشبكة وتيسير كتابتها لهم. ولا بدّ عندئذ من إيجاد ما يحل محل الطريقة القديمة، الشكل الكلاسيكي من مفتاح الشّيفراة لمتماثل (حيث يقوم لمفتاح ذاته الذي استخدم لتشفير النص، بتفكيك

النص المشفّر أيضاً)، أو تعديل تلك الطريقة على الأقل، لأنّها غير ملائمة إطلاقاً لمعالجة العدد الهائل من المحادثات، والتعاملات الرقميّة التي تجري بين الناس. فالمشكلة تكمن في أنّه يتحتّم على طرفي الحديث كليهما، أن يتفقا سلفاً على المفتاح الذي سوف يستخدمانه في محادثاتهما الخاصّة، ثم يستخدمانه بطريقة ما، تحول دون كشفه للمتنصتين أو المتطفلين. وهذا عمل بسيط نسبياً لمنظمة عسكرية، إلاّ أنّه كابوس مقيم في سوق يضج بالحركة. فما العمل - هل سل ملايين المراسلين إلى الشوارع، ليسلموا باليد مفتاحاً جديداً لشخص معين، كلما أراد أن يجري مكالمة هاتفيّة أو يسجّل طلباً لبضاعة؟ وبدا عندئذ أن الطريقة الوحيدة المتاحة لمعالجة هذه الحالة، إنما تكون بتشييد بنية أساسيّة لمراكز توزيع المفاتيح تكفل طرح مفتاح جديد كلما أراد شخصان إجراء مكالمة خاصة بينهما. لكن هيلمان كان يشارك ديفي شكوكه العميقة في جدوى مثل هذا النظام المركزي.

يقول هيلمان: «كنت أعلم أنه [ديفي] سوف يقيم بيننا قرابة الشهرين، ولكن كان ثمة شعور يخامرني بأنّه قد يغادرنا في أي لحظة، وكنت حريصاً حقاً على بقائه هنا». وهذا ما دفعه لأن يتصل بالمسؤول عن المنح في المؤسّسة القومية للعلوم NSF National Science Foundation ويسحب منه مزيداً من المال لإنفاقه على العمل في مجال الكريبتوجرافيا. وهذا كان كافياً لتوظيف هويت ديفي بصفة باحث بدوام جزئي. ويشرح هيلمان الوضع بقوله: «كانت المنحة ربما تكفي لعمل يتراوح ما بين عشر ساعات إلى عشرين ساعة في الأسبوع، أو ما بين ربع إلى نصف ما يكسبه العامل عادة». كما أشار هيلمان على ديفي أن يستغل المناسبة لمتابعة الدراسة لنيل الدكتوراه.

لكن هذا الجانب من الترتيب، لم يقيض له أن ينجح. ويفسّر هيلمان ذلك في تحليله لشخصية ديفي بقوله: «كان ذا روح طليقة حقاً. فإذا كان معنياً بأمر يشغله دون أن يفسره له أحد، كرّس له الساعات الطوال يومياً، واكتفى

بالقليل من النوم، ولكن [ليس ذلك] شأنه حين يطلب منه القيام بواجبات دراسية». ولقد تخلّى ديفي عن متابعة برنامج الدراسة، حين لاحظ الإداريُّون أنّه تخلّف عن فحص مادة الفيزياء: «لم يطب لي القيام به وانشغلت عنه» ذلك كان تعليله للأمر. وبالرغم من محاولته تدبّر الأمر باللباقة والكياسة، فإنّه تخلّى عن هذه اللباقات، حين رفض البيروقراطيون في ستانفورد تسجيل اسمه للإعداد لنيل الدكتوراه دون إثبات على أنّه درس الفيزياء، فقال لهم اذهبوا إلىٰ الحجيم.

ويقول مارثي هيلمان: «كنت أرى في [افتقار] هويت ديفي[للدكتوراه] عائقاً، ولكن لعله بلغ النضج في سن مبكرة مما جعله يرد [على من يتطلبون الشهادات العليا] اللعنة علي إن اتبعت قوانينكم الغبية. ولعل بعضهم كان غبياً فعلاً».

وفي المحصلة فإن ديفي، ستطاع تحقيق قفزاته حينما تساءل حول القواعد المتفق عليها في الكريبتوجرافيا ووجد أن بعضها «تافهاً». ومن الأمثلة على هذا: الاعتقادواجب ا لتعامل معمتطلبا ت أمن منظومات الكتابة بالشّيفرة بأقصى درجا ت السرِّيَّة. إن هذا قد يصدق في حالة المنظمات العسكرية، أما في عصر الكومبيوتر، فإنّه ضرب من الهراء. ذلك أن هناك عدداً غير محدود من الناس الذين يستخدمون الكومبيوتر ويحتاجون إلىٰ نظام يحمي أسرارهم وخصوصيتهم؛ وغني عن القول، أنّه لا مناص من تعميم مثل هذا النظام بحيث لا يصعب على من يسعى إلىٰ فكّ الرموز، بلوغه، ولفرص لديه كثيرة للتدرب على تذليل صعوباتها. والأحرى أن تكون السرِّيَّة فيموقع آخر في هذا النظام. ولعله من المفيد التوسّل بتلك التوابع الوحيدة الاتجاه، التي طالما شغلت ديفي.

توطدت العلاقة بين هيلمان وديفي في الشهور التالية، ورسخت بينهما روابط الزمالة والصداقة، حتّى أصبح هويت وماري يكثران التردّد على هيلمان وزوجته. وكانت دوروثي زوجة مارتي هيلمان، تهوى الكلاب الأصيلة ـ وغني عن القول أن هذا الموضوع كان يستهوي ماري أيضاً ـ ثم كان أن أثارت ماري

في إحدى بنات آل هيلمان الاهتمام بالعزف على الهارب. وجرت العادة على أن ينزوي هويت ومارتي، فيما الزوجتان والبنات منشغلات بشؤونهن، والرجلان منهمكان في الحديث في أمور الكريبتوجرافيا.

توصّل هويت و ماري إلى تفاهم بأن حياة الترحال قد انتهت. وكانا يقيمان يومذاك في دار جون مكارثي في بالو آلتو لرعاية ابنته المراهقة سارة، أثناء غياب ذلك العالم الرائد في الذكاء الاصطناعي، الذي يمضي سنه باحثاً في اليابان؛ وقد أخذا بالبحث في غضون ذلك عن بيت خاص بهما في بيركلي. وو جدت ماري وظيفة في شركة بر يتش بتروليوم في سان فرنسكو. فكان هويت ينفرد بنفسه بالبيت طوال اليوم ويقوم بأعمال التنظيف والطهي. وكان يعمل بشكل أساسي مع مارتي عاقداً الأمل بأن تؤتي السنوات التي أمضاها في الدراسة والبحث ثمارها، ويقدم مساهمة مهما كانت ضئيلة في حقل الكريبتوجرافيا المحاط بالتكتم إلى حد يثير الجنون.

إن سنوات الهوى لم تنل من هيامه بالموضوع. لا، ولم يشغله عنه الودّ العميق الذي يكنّه لماري فيشر، غرامه الآخر. بل على العكس، فقد زادت العلاقة بينهما من شدّة توقه للخصوصية، والبحث عن التكنولوجيا التي توفرها. كانت ملحمة بحثه قد بدأت من افتقاده الثقة بأنظمة الكومبيوتر والقائمين عليها. وها هو ذا الآن يجعل محوره الحفاظ على علاقة شخصية غالية أيضاً. وتفسّر ماري فيشر هذا التطور لاحقاً: «حين شعر بأنّه وقع أخيراً على شخص جدير بالثقة، غدا السؤال عنده: كيف تتعامل مع شخص جدير بالثقة في عالم حافل بمن لا يستحقها؟».