١٠٥

مشكلة العام ٢٠٠٠ والهندسة الإكلينيكية

Y2K and Clinical Engineering

Stephen L. Grimes
Senior Consultant and Analyst, GENTECH, Saratoga Springs, NY

فُقد الحذاء لعدم وجود المسمار
فُقد الحصان لعدم وجود الحذاء
فُقد راكب الحصان لعدم وجود الحصان
فُقدت الرسالة لعدم وجود راكب الحصان
خُسرت المعركة لعدم وجود الرسالة
فُقدت المملكة لخسارة المعركة
وكل ذلك لعدم وجود المسمار (George Herbert)

استخدم الشاعر البريطاني George Herbert المقطع الشعري هذا لتوضيح كيف يمكن للمشكلة التي تبدو صغيرة في البداية (مثل عدم وجود المسمار) أن تؤدي في بعض الأحيان إلى عواقب مدمرة (مثل خسارة المملكة).

كان للمسألة التكنولوجية للعام ٢٠٠٠ (أو Y2K) نشأة بسيطة. استخدم مُبرمجو الكمبيوتر في تطبيقاتهم البرمجية منذ انتشار استخدام أجهزة الكمبيوتر في الحكومة والبحوث والأعمال التجارية في خمسينيات القرن الماضي رقمين بدلاً من أربعة أرقام لتمثيل السنة. على سبيل المثال، تم تخزين السنوات ١٩٥٢ و ١٩٧٧ و ١٩٨٠ وتمثيلها بالأرقام "٥٢" و "٧٧" و "٨٠" على التوالي. بدا هذا الاختصار في ذلك الوقت معقولاً. لقد وفّر هذا الاختصار بعض النقرات على لوحة المفاتيح عند إدخال البيانات (على سبيل المثال، يتطلب إدخال ٥٢/٠١/٠١ عدداً من النقرات على لوحة المفاتيح أقل بنقرتين من إدخال ١٩٥٢/٠١/٠١) كما تطلّب ذاكرة كمبيوتر أقل وقدرة أقل على تخزين البيانات واللّذين كانا من الموارد الثمينة في أنظمة الكمبيوتر المُبكرة. كما كان آمناً عند إجراء العمليات الحسابية بافتراض أن الرقمين الأخيرين من العام هما فقط المهمين (على سبيل المثال، إن طرح ٥٢ من ٨٠ يؤدي إلى نفس

النتيجة مثل طرح ١٩٥٢ من ١٩٨٠). لقد كان استخدام رقمين لتمثيل السنة كافياً بشكلٍ عام سواء كان ذلك لحساب الأعمار أو أسعار الفائدة أو توقع التواريخ أو جدولة الأنشطة الروتينية مثل الصيانة المخططة لها.

اعتمد المُبرمجون القدماء مبدأ تمثيل السنة برقمين واستمرت الأجيال اللاحقة من المبرمجين والمشغلين باستخدام هذا المبدأ من دون إعطائه المزيد من التفكير. انتشرت أجهزة الكمبيوتر وبرامجها التطبيقية طوال النصف الأخير من القرن العشرين حيث أنها أصبحت أسرع وذات قدرات أعلى كما أصبحت بنفس الوقت أصغر حجماً وذات أسعار معقولة أكثر. بحلول نهاية القرن العشرين كانت تقريباً كل الأعمال في جميع الصناعات محوسبة. كان لبعض الكمبيوترات وبرمجيات التطبيق بالنسبة لمعظم الشركات أدواراً حاسمة، أي أن قدرة الأعمال على تنفيذ مهامها اعتمد على التشغيل المستمر والناجح لتطبيقات الكمبيوتر. مع تغير احتياجات الأعمال التجارية على مر السنين فقد أضافت هذه الأعمال كادراً برمجياً من أجل تعديل البرامج القائمة. ونتيجة لذلك فقد استمرت التطبيقات الأساسية إلى ما بعد دورات الحياة المتوقعة مع إضافة الإكمالات والتعديلات والتصحيحات لتلبية احتياجات الأعمال. استخدمت جميع البرامج تقريباً نفس المبدأ من حيث تمثيل السنة برقمين.

ظهرت في أوائل ثمانينيات القرن الماضي أجهزة الحواسيب الشخصية الرخيصة في بيئة الأعمال وعلى مكاتب الموظفين الرئيسيين بدءاً من المسئول التنفيذي الكبير وحتى كاتب المخزن. يتواجد في هذه الحواسيب الشخصية ساعات داخلية غالباً ما تقوم بتشغيل برنامج جدول البيانات أو قواعد البيانات التي تم موائمتها بشكلٍ رئيسي باستخدام مبدأ الرقمين. كما بدأت أجهزة الكمبيوتر بالتحول إلى أشكالٍ أخرى حيث أصبحت تظهر في بيئاتٍ متنوعة مثل الأنظمة الفرعية للسيارات والأجهزة المنزلية والأدوات الصناعية والتجهيزات الطبية. غالباً ما تمت برمجة هذه الأنظمة الهجينة (والتي عرفت غالباً بأنها "مُدمجة") ببرمجيات على شرائح سليكونية تُحافظ على تعقب الوقت أو التواريخ باستخدام مبدأ الرقمين.

بدت الفرص المتاحة لتطبيقات تكنولوجيا الكمبيوتر لا حدود لها. إلا أنه بدأت تطفو على السطح خلال منتصف تسعينيات القرن الماضي تقارير تُشير إلى وجود خلل كامن وربما قاتل في طائفة واسعة من هذه الأنظمة. بدأ بعض خبراء الكمبيوتر بالتكهن بأن العديد من الأنظمة سوف يسفر عن نتائج لا يمكن التنبؤ بها وأن بعضها قد يفشل بشكلٍ كارثي مع انتقال العالم من سنة ١٩٩٩ إلى سنة ٢٠٠٠. سوف تحدث هذه الإخفاقات بسبب عدم قدرة الكثير من الأنظمة على إدراك بأن سنة ٢٠٠٠ تأتي بعد سنة ١٩٩٩. على سبيل المثال، عندما يُطلب من الأنظمة تحديد الفرق بين عامي ٢٠٠٠ و ١٩٩٩ فقد تحسب الأنظمة حاصل طرح "٩٩" من "٠٠" الأمر الذي يُسفر عن النتيجة الخاطئة "- ٩٩" (بدلا من الإجابة الصحيحة "١"). وهكذا ظهرت علة Y2K لأول مرة.

ويتعقد الأمر....."فُقدت المملكة"

"It Gets Complicated . . . "a kingdom was lost

يُقدر ما وجد في الولايات المتحدة بحلول عام ١٩٧٧م بـ ١,٥٧ مليار "نقطة عمل" برامج. أي ما يعادل تقريبا ١٥٧ مليار خط لبرمجيات الكوبول (لغة مشتركة موجهة للأعمال، وهي اللغة البرمجية المألوفة في ستينيات وسبعينيات القرن الماضي) (Jones، ١٩٩٧). لم يشمل هذا العدد الملايين من برامج الماكرو المكتوبة من قبل المستخدمين لتطبيقات جداول البيانات أو قواعد البيانات. تغلغلت تطبيقات البرامج المتأثرة في جميع الصناعات بما في ذلك الحكومية والعسكرية والمرافق العامة والمالية والتصنيع والرعاية الصحية.

مع بدء الصناعات في منتصف تسعينيات القرن الماضي بتقييم مدى تعرضها لخلل الـ Y2K فقد أدركت مدى اتساع وعمق التأثير الهائل المحتمل. أولاً، باعتبار أن اعتماد مبدأ تمثيل السنة برقمين قد تم من قبل كافة المبرمجين تقريباً، فقد تتأثر تقريباً أية وظيفة يتم التحكم بها عن طريق الكمبيوتر أو تحتوي على جهاز كمبيوتر مُدمج. قد تحدث المشاكل في أنظمة الدفاع الصاروخي ومراقبة الحركة الجوية وإنارة الشوارع والهاتف والمياه والطاقة الكهربائية وقائمة لا تنتهي من وظائف أخرى في صناعاتو أخرى. ثانياً، كان من المستحيل معرفة التطبيقات التي سوف تتأثر من دون الاختبار. كانت التطبيقات بشكلٍ عام غير كافية التوثيق من أجل تحديد البرامج التي تحتوي مشكلة Y2K ومكان تواجد هذه المشكلة داخل البرنامج. ثالثاً، كانت المشكلة عالمية. اعتمد تقريباً كل شخص على وجه الأرض على الخدمات أو الشركات التي كانت عرضة لخلل الـ Y2K بطريقة أو بأخرى. كانت معظم الخدمات والأعمال مترابطة مع بعضها بحيث إنه إذا فشلت إحدى الخدمات أو الأعمال فإنها يمكن أن تُسبب فشل الأعمال والخدمات الأخرى.

بينما كان العديد من الشركات وعامة الناس غير مدركين أو غير مبالين إزاء الـ Y2K في عام ١٩٩٥، فقد تغيرت المنظورات بحلول نهاية ١٩٩٨ وبداية عام ١٩٩٩. بدأت الحكومات والصناعات حول العالم بالتركيز على حل مشكلة الـ Y2K. وبذلك فقد ولدت صناعة جديدة من مستشاري الـ Y2K ومُقدمي الخدمات العلاجية لها. مع تقييم الحكومات والصناعات لنطاق مشكلة الـ Y2K، فقد أصبح من الواضح ما يلي:

١- كان عدد أجهزة الكمبيوتر والأنظمة المُعتمِدة على أجهزة الكمبيوتر المتأثرة كبيراً على نحو يجعل القيام بإصلاح شامل لـ Y2K أمراً مستحيلاً. لقد كان هناك عدد قليل جداً من الموارد والقليل جداً من الوقت لمعالجة المشكلة بطريقة فعالة.

٢- كان هناك تفاوت واسع بين الحكومات والصناعات وعامة الناس في إدراك مدى خطورة المشكلة الـ Y2K، كما تفاوت مستوى الجهد الذي كانت هذه المجموعات راغبة أو قادرة على تخصيصه لعلاج الـ Y2K.

أخذ الفرع التنفيذي للحكومة في الولايات المتحدة المشكلة على محمل الجد. أنشأ الكونغرس لجنة Y2K خاصة للإشراف على جهود الحكومة والصناعة في معالجة هذه المشكلة. كما عكست العديد من حكومات الولايات والحكومات المحلية هذه الأنشطة. طلبت لجنة البورصة والأوراق المالية (SEC) في الولايات المتحدة أن تُقدم الشركات المتداولة العامة تقريراً عن حالة استعدادها لـ Y2K. وضعت المجموعات التجارية الصناعية مبادئ توجيهية من أجل معالجة مشكلة Y2K كما قدمت خدمات التعليمية لهذه المعالجة. كما عدلت شركات التأمين سياساتها للحد من المسؤولية ليس فقط في حالة "الأعمال الحربية" أو "القضاء والقدر" ولكن أيضاً "أعمال مشكلة Y2K". ويُقدَّر أن الولايات المتحدة قد أنفقت ما بين واحد واثنين تريليون دولار استعداداً لمشاكل Y2K، من بينها ١٣ مليار دولار أنفقت من قبل الحكومة الفيدرالية (Luening et al، ١٩٩٩).

ادعى عدد كبير من الخبراء بحلول أواخر تسعينيات القرن الماضي أن كل الجهود كانت "قليلة وبعد فوات الأوان" وأن الاضطرابات في جميع أنحاء العالم في الشركات والخدمات الرئيسية كانت وشيكة (Bergeon et al، ١٩٩٩ — Yourdon and Yourdon، ١٩٩٨ — Yardeni، ١٩٩٨). كان الجمهور يُنصح بالاستعداد للأسوأ وأن يأمل بالأفضل. شملت التوصيات العامة أخذ كمية كبيرة من الأموال من البنك للحفاظ عليها بين أيديهم وتخزين الغذاء والماء لأيام أو لأسابيع والحفاظ على كمية إضافية متاحة من الملابس والأغطية وملء خزانات السيارات بالوقود وشراء البطاريات وأجهزة راديو التي تعمل على البطاريات والفوانيس والحصول على أي إمدادات إضافية من الأدوية الطبية اللازمة. بحلول نهاية عام ١٩٩٩، لم يتمكن مُنتجو مولدات الكهرباء التي تعمل على الوقود من مواكبة مطالب أصحاب المنازل المهتمين.

لقد حدث الكثير من القلق إزاء مشكلة Y2K لأن المشكلة لم يسبق لها مثيل كما أنها كانت واسعة النطاق حيث كان من المستحيل التنبؤ عن عواقبها بدقة. كما كان هناك بعض الشكوك فيما إذا كان مبدأ بسيط اعتمده بعض المبرمجين منذ بضعة عقود قد يطيح (أو على الأقل يُعجز) الشركات والحكومات والوظائف الأساسية للمجتمع.

تأثير مشكلة العام ٢٠٠٠ على الرعاية الصحية

Y2K's Effect on Health care

كانت صناعة الرعاية الصحية متأخرة في الاستجابة لقضية Y2K. لقد استخدمت صناعة الراعية الصحية (مثل معظم الصناعات الأخرى) الكمبيوترات والأنظمة القائمة على الكومبيوتر على نطاقٍ واسع في عملياتها وسوف تواجه انقطاعات في تلك العمليات إذا تسببت مشكلة Y2K بفشل هذه التطبيقات. اختلفت الإخفاقات المحتملة في شدتها على النحو التالي:

- إخفاقات ذريعة: وتشمل الأنظمة التي تُغلق تماماً وتُخفق في وظيفتها.

- إخفاقات تشغيلية: وتشمل الحسابات الخطيرة والأخطاء الأخرى للمعالجات (على سبيل المثال، الحسابات الخاطئة التي تؤدي إلى أخطاء في نتائج التشخيص وفي الأدوية وفي أنظمة تقديم العلاج الأخرى).
- إخفاقات غير خطيرة: وتشمل الأنظمة التي توفر معلومات خاطئة عن التواريخ دون تأثر عمليات هذه الأنظمة.

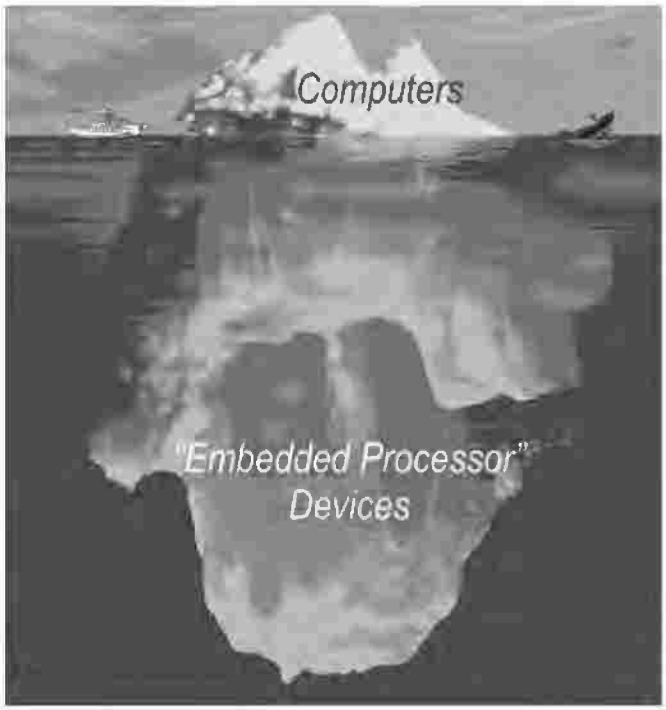
يمكن للإخفاقات الذريعة والتشغيلية لبعض التطبيقات (خاصة تلك التي تؤثر على تشخيص أو علاج المريض) أن تؤثر تأثيراً خطيراً على صحة المريض وسلامته. تقع نقاط ضعف الرعاية الصحية في الفئات التالية:

- البنية التحتية العامة: تُعتبر الطاقة والمياه والشرطة والحماية من الحريق والنقل العام والاتصالات عُرضة لإخفاقات وإنقطاعات الـ "Y2K" الخاصة بها.
- تبعيات الأعمال: قد تواجه الأطراف الثالثة التي يعتمد عليها مزود الرعاية أخفاقات متعلقة بـ "Y2K" من شأنها أن تعرض قدرة المستشفى على إجراء عملياتها إلى الخطر (مثل موردي الأدوية والأغذية).
- أنظمة الكمبيوتر: أنظمة إدارة المعلومات الطبية وأنظمة السجلات الطبية والفواتير والشبكات والحواسيب الشخصية والأجهزة التي يتم التحكم بها عن طريق الكمبيوتر.
- المعالجات المُدمجة: الدارات الميكروية غير القابلة للبرمجة والمتصلة بالأسلاك إلى الأجزاء الأخرى من الجهاز (والتي يشمل المنطق البرمجي للعديد منها على حسابات للتواريخ) التي قد تكون حاسمة لخدمات المريض أو عمليات المستشفيات.

تُعتبر الأجهزة ذات المعالجات المُدمجة بمثابة خطر خاص لثلاثة أسباب. أولاً، يفوق عدد الأجهزة ذات المعالجات المُدمجة بكثير عدد أنظمة الحوسبة التقليدية. تم صناعة وبيع ما قيمته عشرة مليارات دولار من المعالجات ما بين ١٩٩١ و ١٩٩٨ وقد تم تركيب فقط ١٠٪ منها في الحواسيب التقليدية (الشكل رقم ١٠٥.١). بينما ذهبت الـ ٩٠٪ المتبقية إلى الأجهزة ذات المعالجات المُدمجة. ثانياً، باعتبار أن المعالج وبرمجيات تطبيقاته كانا مُدمجين، فإن الأجهزة التي كانت تحتوي على هذه المعالجات والتي يمكن أن تتأثر بمشكلة Y2K لم تكن واضحة. أخيراً وببساطة لم يكن بالإمكان إعادة برمجة الأجهزة ذات المعالجات المُدمجة التي تتأثر بمشكلة Y2K مثلما هو الأمر بالنسبة إلى أجهزة الكمبيوتر التقليدية. كان يجب تغيير البنية الصلبة للجهاز أو استبداله. تشمل الأجهزة الاعتيادية ذات المعالجات المُدمجة على ما يلي:

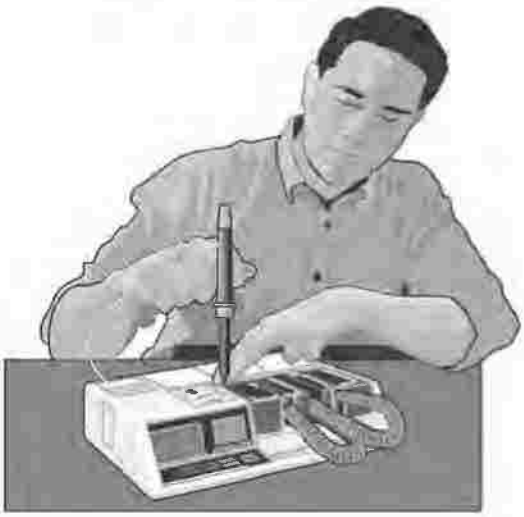
- الأجهزة والتجهيزات الطبية بما في ذلك مضخات الحقن وأجهزة إزالة الرجفان وأجهزة المراقبة وأنظمة الرنين المغناطيسي وماسحات الـ CT وأجهزة الغسيل الكلوي وآلات العلاج الكيميائي والعلاج الإشعاعي وتجهيزات المختبرات وأنظمة تشخيصية وعلاجية أخرى.

- أنظمة المراقبة والضبط بما في ذلك تجهيزات السلامة والبيئة.
- أجهزة إنذار الحريق بما في ذلك وحدات الكشف وإخماد الحريق.
- أنظمة الأمن بما في ذلك قارئات البطاقات وأنظمة الفيديو والترصد.
- تجهيزات الاتصالات بما في ذلك الهاتف وإدارة المكالمات ونظم البريد الصوتي وأجهزة الاستدعاء اللاسلكية والهواتف الخلوية وأجهزة الفاكس.
- البنية التحتية للأبنية بما في ذلك معدات التدفئة والتهوية والتكييف وإدارة الطاقة والتحكم في الإضاءة ومولدات الطوارئ والإضاءة في حالات الطوارئ وأنظمة الطاقة الكهربائية الاحتياطية والمصاعد وأنظمة مواقف السيارات.



الشكل رقم (١٠٥,١). تم تضمين فقط ١٠٪ من المعالجات المُصنعة بين عام ١٩٩١ وعام ٢٠٠٠ في الكمبيوترات. أما الـ ٩٠٪ المتبقية فقد تم دمجها في أجهزة غير الكمبيوترات.

أضاف الترابط بين الأجهزة والأنظمة الطبية إلى تعقيد مشكلة Y2K. يمكن أن تكون الحلقة الأضعف عبارة عن جهاز بسيط في السلسلة غير متوافق مع Y2K، حيث يُهدد إخفاق هذه الحلقة الضعيفة النظام بأكمله (انظر الشكل رقم ١٠٥,٢).



الشكل رقم (١٠٥,٢). اختبار أو تحديث أو تعديل أو إصلاح أو استبدال الأجهزة أو الأنظمة لكي تُصبح في امتثال لـ Y2K.

اندرجت عواقب إخفاقات Y2K على مقدمي الرعاية الصحية في ثلاث فئات أساسية موضحة بالمظاهر الثلاثة التالية:

علاج مشكلة العام ٢٠٠٠ في الأجهزة الطبية
Remedying Y2K in Medical Devices

كانت عملية معالجة Y2K في الأجهزة الطبية شاقة. تُمثل المستشفيات أعداداً ضخمة من مُزودي الرعاية الصحية أنها تحتوي العديد من الأجهزة الطبية. قد يتواجد في المستشفى متوسط الحجم من ١٠٠٠ حتى ٥٠٠٠ جهازاً طبياً تُمثل من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ نوع من الأجهزة ومئات من الشركات المصنعة. نسَّق كادر تكنولوجيا المعلومات في معظم المستشفيات جهود التوافق مع Y2K لأنه كان مسئولاً عن أجهزة كمبيوتر الأعمال وتطبيقاتها. إلا أن التكنولوجيا الطبية كانت في الكثير من الأحيان غير مألوفة لمحترفي تكنولوجيا المعلومات وقد اعتمد هؤلاء على كادر الهندسة الإكلينيكية من أجل المساعدة. قسَّم معظم المهندسين الإكلينيكيين علاج مشكلة Y2K إلى خمس خطوات أساسية.

١- الحد من زيادات إضافية في التعرض للمخاطر: كان لا بد من مراجعة جميع عمليات الشراء المستقبلية للأجهزة الطبية لضمان الامتثال لـ Y2K. تم إدراج شروط الامتثال لـ Y2K في جميع أوامر الشراء ولدى المصنعين التي تطلبت أيضاً المصادقة على البائعين.

٢- تحديد نطاق المخاطر القائمة لـ Y2K: تم إنشاء قائمة جرد لجميع الأجهزة الطبية. تمت مراجعة ذلك الجرد بهدف تحديد فيما إذا الأجهزة: (١) معروفة بأنها متوافقة أو، (٢) غير متوافقة أو، (٣) مجهولة حالة التوافق.

كما سبق للـ FDA أن طلبت من جميع الشركات المصنعة للمعدات الطبية التي تُباع منتجاتها في الولايات المتحدة بتقديم حالة امتثال لجميع نماذجها. كانت قاعدة بيانات الـ FDA مصدراً رئيسياً للمعلومات عن الأجهزة الطبية تلاها مواقع شبكة الإنترنت للمُصنعين. تضمنت قوائم الجرد عادة (بالإضافة إلى حالة الامتثال) على تقييم عن طبيعة خطورة الجهاز الطبي.

شملت الفئات النموذجية لتقييم الخطورة على التالي:

- أجهزة/أنظمة عالية المخاطر والحرجة: وهي أنظمة دعم الحياة أو الإنعاش أو المراقبة الفيزيولوجية الحرجة أو الأجهزة الأخرى التي من شأنها أن تلحق ضرراً خطيراً للمريض إذا أخفقت.
- أجهزة وأنظمة معتدلة المخاطر: سيكون لهذه الأجهزة والأنظمة تأثيراً كبيراً على رعاية المرضى إذا ما أخفقت إلا أن إخفاقها لا يشكل ضرراً فورياً.
- أجهزة وأنظمة قليلة المخاطر: وهي الأجهزة والأنظمة التي لن يكون لها تأثيراً خطيراً على سلامة المرضى إذا ما أخفقت.
- أجهزة وأنظمة عديمة المخاطر: وخاصة تلك الأجهزة والأنظمة التي لا تعمل على البطارية ولا على طاقة الـ AC فإنها لا تتأثر بتغييرات التاريخ وسوف لن يكون لها تأثير على سلامة المرضى إذا ما أخفقت.

يمكن للجرد أن يشمل أي تدابير تصحيحية معروفة (مثل التصليح أو التحديث أو الاستبدال والتي كانت ضرورية لضمان الامتثال بالنسبة للأجهزة مجهولة حالة التوافق).

٣- وضع/تنفيذ خطة لمعالجة المشكلة وضمان الامتثال:

تقوم المستشفيات بعد الانتهاء من الجرد بوضع خطة عمل لمعالجة جميع الأجهزة غير المتوافقة والأجهزة مجهولة حالة التوافق. تُعطى الأولوية للأجهزة ذات الخطورة العالية. إذا كان للجهاز ساعة/تقويم خارجي سهل الوصول ولم يكن بالإمكان تقييم حالة امتثال هذا الجهاز لـ Y2K فيتم اختباره. عادة ما انطوت الاختبارات على التحقق من قدرة الأجهزة على إنجاز ما يلي:

- قبول تاريخ جديد.
- الانتقال بين التواريخ ذات الخطورة في حالة وجود الطاقة وفي حالة عدم وجود الطاقة.
- إعادة التهيئة بوجود الطاقة بعد تغيير مهم في التاريخ.

تم تحقيق امتثال الأجهزة غير المتوافقة من خلال التحديثات والتعديلات والإصلاحات أو الاستبدال (الشكل رقم ١٠٥,٢).

تم إعداد خطط طوارئ لدعم الأنظمة ذات الأهمية الحرجة كما كان كادر الدعم متوفراً يوم ٣١ ديسمبر عام ١٩٩٩ لضمان الانتقال السلس لجميع الأنظمة ذات الأهمية الحرجة إلى الألفية الجديدة.

٤- مراقبة تنفيذ الخطة خلال عام ٢٠٠٠:

تطلبت خطة العلاج مراجعات منتظمة خلال عام ٢٠٠٠ للتأكد من أنها لا تزال فعالة وأنها تعكس المعلومات المُحدَّثة. سوف تحتاج الأجهزة إلى اختبارات للتحقق من أنها لا تزال متوافقة بعد أن خضعت للتعديلات أو التحديثات أو عمليات الإصلاح. تم إعادة التحقق من الإجراءات التي جعلت الأجهزة والأنظمة في امتثال للتأكد من أنها تعكس المعلومات الحالية.

٥- تقارير الحالة:

تم إعداد تقارير مرحلية منتظمة إلى منسق الـ Y2K في المنظمة فيما يتعلق بحالة امتثال الأجهزة الطبية. عادة ما تضمنت هذه التقارير على ما يلي:

- التعرض الأولي لـ Y2K وأية تغييرات لاحقة في الحالة.
- الإجراءات التصحيحية المُتخذة والإجراءات الإضافية المُعلقة.
- التدابير الوقائية المتخذة للحد من التعرض الإضافي.

الحصيلة: الدروس المستفادة والفوائد المكتسبة

The Outcome: Lessons Learned and Benefits Gained

مع تجاوز الوقت للساعة ٥٩ : ١١ مساءً من يوم ٣١ ديسمبر عام ١٩٩٩ والدخول في عام ٢٠٠٠ ، خفت جميع مخاوف حصول كارثة عالمية. كان هناك بعض المشاكل الطفيفة ولم يحدث أي شيء خطير.

هل تمت المبالغة بمشكلة Y2K؟ ربما كان الأمر كذلك. ومع ذلك فقد منعت التحديثات والتحسينات على التطبيقات المهمة والحرجة من حدوث بعض الخلل. بالإضافة إلى ذلك، فقد قدَّم علاج Y2K العديد من الدروس والفوائد غير المباشرة بما في ذلك ما يلي:

- فهم أفضل لاعتمادنا على التكنولوجيا وضعفها وربما فهم أفضل لمدى العواقب المهمة وغير المقصودة للقرارات الصغيرة التي يتم اتخاذها عند بناء أنظمة الدعم التقني.
- التخطيط لحالات الطوارئ الذي يشتمل على وسائل معالجة مواطن الضعف هذه عندما تُخفق عناصر التكنولوجيا.
- دراسة الأنظمة التقنية الحالية والاستبدال المتأخر للعديد من الأنظمة المُنسقة وغير القابلة للدعم.

- تنمية أساليب أكثر فعاليةً للتقييم المخاطر وإدارتها من أجل تجنب المشاكل وتحديد أولويات لجهود معالجة المشاكل.

أشارات تقديرات جمعية المستشفيات الأميركية (AHA) إلى أن المستشفيات أنفقت ما يقرب من ٨.٥ مليار دولار في جهودها الرامية إلى علاج مشكلة الـ Y2K (Marietti، ١٩٩٩). نتيجة لذلك فقد حدَّثت العديد من المستشفيات تكنولوجياتها الطبية وأصبحت على دراية أكثر فيما يتعلق بالمخاطر المرتبطة بتلك التكنولوجيات. قدمت جهود معالجة مشكلة الـ Y2K للمهندسين الإكلينيكيين فرصة لاكتساب المعرفة وتعلم الدروس القيمة بشأن ما هو مطلوب لتحقيق الإدارة الفعالة للتكنولوجيات الطبية الناشئة.

المراجع

References

Bergeon RP, deJager P. Countdown Y2K: Business Survival Planning for the Year 2000. New York, Wiley, 1999.

Jones C. The Year 2000 Software Problem: Quantifying the Costs and the Consequences. Addison-Wesley, 1997.

Luening E, Ricciuti M, Yamamoto M. Everyone Pays a Price for Y2K Hype. CNET News.com, http://news.com.com/2009-1091-232056.html?legacy=cnet, November 4, 1999.

Marietti C. Beyond Y2K. Health care Informatics 11: , 1999.

Yardeni E. Prepared Testimony in Hearing on Disclosure of Year-2000 Readiness. In Senate Banking, Housing and Urban Affairs Committee: Subcommittee on Financial Services and Technology. Washington, DC, US Government Printing Office, http://www.senate.gov/~banking/98_06hrg/061098/witness/yardeni.htm, 1998.

Yourdon E, Yourdon J. Time Bomb 2000: What the Year 2000 Crisis Means to You! Prentice Hall, 1998.