

الفهرس

1.	تمهيد	4
2.	الحاسوب الكفي وتطبيقاته	5
3.	أنواع نظم التشغيل المستخدمة في الحاسوب الكفي	7
3. 1.	ما هو نظام بالم أو إس؟	7
3. 2.	ما هو نظام بوكيت بي سي؟	8
3. 3.	ما هو نظام سيمبيان أو إس؟	8
4.	تعريب أنظمة تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي	9
4. 1.	تعريب نظام بالم أو إس	9
4. 1. 1.	مقارنة بين تعريب شركة صخر والشركة الدولية لأجهزة المعلومات لنظام بالم أو إس	10
4. 1. 2.	شركة صخر	11
4. 1. 3.	الشركة الدولية لأجهزة المعلومات	11
4. 1. 4.	تعريب الواجهة	11
4. 1. 5.	التركيب و الفك	12
4. 1. 6.	حجم برنامجي التعريب	13
4. 1. 7.	إدخال ومعالجة النصوص	13
4. 1. 8.	دقة التعرف على الحروف ومكان وجود المؤشر	15
4. 1. 9.	إمكانية دمج جمل وكلمات إنجليزية وعربية في نص أو سطر واحد	15
4. 1. 10.	البرامج الملحقة	16
4. 1. 11.	السرعة العامة لجهاز بالم بعد تعريبه	16
4. 1. 12.	الخلاصة	16
4. 1. 13.	المحصلة النهائية	17
4. 2.	تعريب نظام بوكيت بي سي	18
4. 2. 1.	شركة مغامرات	19
4. 2. 2.	شركة إيماج نت	19
4. 2. 3.	تعريب شركة مغامرات لنظام بوكيت بي سي	19
4. 2. 4.	تعريب شركة إيماج نت لنظام بوكيت بي سي	20
4. 3.	أبرز المشاكل في تعريب أنظمة تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي	21
4. 4.	حلول هذه المشاكل	22
4. 4. 1.	عملية إدخال ومعالجة النصوص في نظام الجرافيتي	22
4. 4. 2.	عملية قلب طريقة الكتابة لتتناسب مع اللغة العربية	25
4. 4. 3.	عملية البطء في أداء برنامج التعريب	25
5.	الخاتمة	26
	المصادر	27

ملحق (1)	30
الاستبيان	30
معلومات عن الاستبيان	30
نموذج الاستبيان	31
نتائج الاستبيان	34
ملخص لأبرز النتائج	42
مواقف وأحداث طريفة	43
ملحق (2)	44
إحدى الخوارزميات المستخدمة لقلب اتجاه الكتابة ليتناسب مع اللغة العربية	44

فهرس الأشكال

- شكل 1: واجهة اعدادات سطح المكتب في نظام صخر 11
 شكل 2: واجهة اعدادات سطح المكتب في نظام APOS 12
 شكل 3: تعريب شركة مغامرات لنظام بوكيت بي سي 20
 شكل 4: تعريب شركة إيماج نت لنظام بوكيت بي سي 20
 شكل 5: الخطوات الرئيسية في أنظمة التعرف الحرفية 23
 شكل 6: نموذج للجرافيتي العربي 24

فهرس الرسوم البيانية

- رسم بياني 1: اقتناء جهاز حاسوب كفي 34
 رسم بياني 2: هل ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟ 34
 رسم بياني 3: متى ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟ 35
 رسم بياني 4: لماذا لا ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟ 35
 رسم بياني 5: معرفته بتعريب نظم تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي 36
 رسم بياني 6: هل يملك جهاز معرّب؟ 36
 رسم بياني 7: لماذا لا يعلم عن التعريب؟ 37
 رسم بياني 8: لماذا لم يعرّب جهازه؟ 37
 رسم بياني 9: نوع نظام التشغيل 38
 رسم بياني 10: تعريب نظام التشغيل بالم أو إس 38
 رسم بياني 11: شركة تعريب نظام بالم أو إس 39
 رسم بياني 12: تعريب نظام التشغيل بوكيت بي سي 39
 رسم بياني 13: شركة تعريب نظام بوكيت بي سي 40
 رسم بياني 14: لماذا اقتنيت تعريب هذه الشركة؟ 40
 رسم بياني 15: اقتناء إصدار جديد معرّب 41
 رسم بياني 16: هل تقتني إصدار جديد لنفس الشركة 41
 رسم بياني 17: لماذا لا ينوي اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة؟ 42

1. تمهيد

في هذا البحث سنقوم بدراسة عن تعريب أنظمة تشغيل الأجهزة الحاسوبية الكفية وخصوصاً نظام بالم أو إس ونظام بوكيت بي سي، وسوف نحاول أن تكون طريقتنا في سرد أجزاء البحث متسلسلة ومتراصة من ناحية الزمن والمعنى. في البداية سنورد نبذة عن الحاسوب الكفي وتطبيقاته، تشمل قراءة تاريخية توضح بدايات الحاسوب الكفي واستخداماته. بعد ذلك، سنتطرق لأنواع نظم التشغيل المستخدمة في الحاسوب الكفي ونبذة مختصرة عن كل واحد منها. ومن ثم، سنورد نبذة عامة توضح ما هي الشركات المعربة لنظام بالم أو إس وبدايات كل شركة في هذا المجال. يلي ذلك، مقارنة كاملة وشاملة بين أبرز نظامي تشغيل معربين لنظام بالم أو إس تتضمن ذكر عيوب ومزايا كل نظام. بعد ذلك، سنذكر أبرز الشركات المهتمة بتعريب نظام بوكيت بي سي ونبذة عن جهود كل شركة في هذا المجال. ومن ضمن ما سوف نذكره أبرز المشاكل التي تواجه محاولة تعريب أنظمة تشغيل الأجهزة الحاسوبية الكفية كمشكلة عدم توفر أنظمة تعرف حرفية للغة العربية، ومشكلة عدم وجود إمكانية الكتابة من اليمين إلى اليسار، ومشكلة البطء في أداء أنظمة تشغيل الأجهزة الحاسوبية الكفية المعربة. وسوف نتطرق لبعض الحلول التي استخدمت لحل هذه المشاكل. وفي النهاية، سنجري استبياناً يُبين آراء عينة عشوائية من المجتمع.

2. الحاسوب الكفي وتطبيقاته

انتشرت في وقتنا الحاضر الحاسبات المحمولة باليد وذلك لسهولة نقلها ولخفة وزنها وإمكاناتها الجيدة. وكان في السابق يقتصر عمل هذه الأجهزة على أداء عدد قليل من الوظائف كتخزين المواعيد وأرقام الهواتف وما إلى ذلك، إلا أنها كانت تفتقر إلى العديد من المميزات الموجودة الآن والتي أدت إلى انتشار هذه الأجهزة كحجم الذاكرة الكبير وقابلية التوسع بإضافة برامج وملحقات جديدة، وغيرها من مميزات الأجهزة الحاسوبية الكفية.

فمن بعض إمكانيات الحاسوب الكفي في الوقت الحاضر تشغيل كثير من تطبيقات الحاسبات الشخصية العادية مثل تصفح شبكة الإنترنت و استقبال وإرسال البريد الإلكتروني وإمكانية تشغيل كثير من البرامج مثل برنامج مايكروسوفت وورد (Microsoft Word) و برنامج مايكروسوفت إكسل (Microsoft Excel) وغيرها من البرامج. وأيضا ، بالإمكان تسجيل الملاحظات الصوتية وعرض لقطات الفيديو بكفاءة عالية وإمكانية تبادل البيانات المسجلة على الحاسوب الكفي مع الجهاز الشخصي المكتبي أو المحمول، وأيضا من الممكن أن يتوفر فيه النظام العالمي للملاحة وتحديد المواقع (GPS) ، وبالإمكان استخدامه لإجراء الحسابات، ومتابعة المصاريف الشخصية، وحتى التسلي بالألعاب. هذا عدا عن عشرات التطبيقات الأخرى التي بدأت بالظهور والانتشار، بعد أن أصبح هناك مرجحون يتنافسون فيما بينهم على توفير برمجيات تتناسب مع هذا الجهاز الصغير، وتزيد من إمكانياته بصورة مذهلة. كما يمكن نقل المعلومات والوثائق من جهاز كفي إلى آخر من خلال استخدام تكنولوجيا الأشعة تحت الحمراء المزود بها الجهاز أو عن طريق تقنية البلوتوث (Bluetooth) والتي بدأت بالانتشار في وقتنا الحاضر. وأيضا، أصبح بالإمكان استخدام الحاسوب الكفي للاتصال بشبكات الهواتف الجواله. وجميع ما سبق ذكره يعتبر غيض من فيض بالنسبة لمواصفات ووظائف الأجهزة الحاسوبية الكفية.

ظهر أول حاسوب كفي في الأسواق العالمية عام 1996م عندما أطلقت شركة بالم أول نظام تشغيل ضمن جهاز بالم بايلوت 1000 (Palm Pilot 1000) و بالم بايلوت 5000 (Palm Pilot 5000) 5000. وقد كان نظام التشغيل بالم أو إس (Palm OS) هو أول نظام تشغيل يُخصص لأجهزة الحاسوب

الكفي ، وسرعان ما أخذ جهاز بالم في الانتشار خصوصا لدى رجال الأعمال كثيري السفر والترحال، حتى بدأ عامة الناس في اقتنائه [1].

ومن الخصائص المميزة للأجهزة الحاسوبية الكفية أنها لا تحتوي على لوحة مفاتيح تقليدية وذلك لصغر حجمها، وقد تم الاستعاضة عن لوحة المفاتيح العادية بأنظمة التعرف الحرفية، ففي بعض أنواع الأجهزة الحاسوبية الكفية تم استخدام تقنية الجرافيتي (Graffiti) والتي تُتيح للمستخدم إدخال وتحرير النصوص والبيانات وذلك باستخدام القلم المرفق بالجهاز للكتابة على الشاشة ومن ثم تقوم بتحويل الصورة النصية إلى نص مكتوب. وفي بعض الأنواع الأخرى يمكن الحصول على شاشة تحمل لوحة المفاتيح التقليدية من خلال أحد الاختيارات التي يتيحها النظام. وأيضاً بالإمكان إدخال البيانات إلى الجهاز الحاسوبي الكفي عن طريق جهاز الحاسوب المكتبي أو المحمول الموصول عليه وهي الطريقة الأسهل والأسرع.

3. أنواع نظم التشغيل المستخدمة في الحاسوب الكفي

انتشرت في الأسواق في الآونة الأخيرة عدة أنواع مختلفة من أجهزة الحاسوب الكفي، هذه الأجهزة تُصنعها عدة شركات مختلفة كشركة هاندسبرنج (HandSpring) و كاسيو (Casio) و توشيبا (Toshiba) و بالم (Palm) و 3 كوم (3com) وغيرها من الشركات. وعلى الرغم من وفرة الشركات المصنعة لهذه الأجهزة إلا أن أنظمة التشغيل التي تستخدمها قليلة. لعل من أبرزها نظام بوكيت بي سي (Pocket PC) وتنتجه شركة مايكروسوفت (Microsoft) و نظام بالم أو إس (Palm OS) وتنتجه شركة بالم (Palm) ونظام سيمبيان أو إس (Symbian OS) و تنتجه شركة سيمبيان (Nokia).

3.1. ما هو نظام بالم أو إس؟

نظام بالم أو إس نظام تنتجه شركة بالم وهو نظام تشغيل لأجهزة الحاسوب الكفي. من أهم مزايا هذا النظام أنه لا يحتاج إلى معالج قوي، وهو سهل الاستخدام، وهو منظم شخصي مع إمكانية تشغيل العديد من التطبيقات، يضاف إلى ذلك، أنه قليل التكلفة و اقتصادي في استهلاك الطاقة وبطاريته تعيش لمدة طويلة نسبياً ويمكنك من تبادل البيانات المسجلة عليه مع الجهاز الشخصي المكتبي أو المحمول. يتألف نظام بالم أو إس من جزئين رئيسين:

📁 نظم تشغيل عالية الكفاءة تعمل على أجهزة حاسوب كفية متوافقة مع معالج 68000 التابع لشركة موتورولا.

📁 نظم تشغيل متوافقة مع ويندوز أو ماكنتوش والتي تدير التزامن بين أجهزة الحاسب الآلي والأجهزة الحاسوبية الكفية.

هذه العناصر والتي يعتمد بعضها على بعض وسعت المفهوم التقليدي لنظم التشغيل وتعكس

المفهوم الصحيح والمتكامل في الترابط في تصميم النظام [2].

3.2. ما هو نظام بوكيت بي سي؟

نظام بوكيت بي سي تنتجه شركة مايكروسوفت وهو نظام تشغيل لأجهزة الحاسوب الكفي. يملك هذا النظام العديد من الخصائص الجيدة، منها أنه سهل الاستخدام ويوفر للمستخدم بيئة عمل مشابهة جدا لبيئة العمل التي يوفرها نظام ويندوز مما يتيح للمستخدم إمكانية تشغيل كثير من البرامج مثل برنامج ورد و برنامج اكسل وغيرها من البرامج. ولكن يعاب على الأجهزة التي تعمل عليه أنها أغلى ثمنًا إذا ما قورنت بالأجهزة التي تعمل على نظام بلم أو إس. ويعاب عليه أيضا أنه غير اقتصادي في استهلاك الطاقة فبطاريته لا تعيش طويلاً. يضاف إلى ذلك أنه يعمل فقط مع أنظمة ويندوز (أي أنك لا تستطيع تبادل البيانات بين الجهاز وبين نظام آخر غير ويندوز) [3].

3.3. ما هو نظام سيمبيان أو إس؟

نظام سيمبيان أو إس بني بالتضامن بين شركات بسيون (Psion) و إريكسون (Ericsson) ونوكيا (Nokia) وموتورولا (Motorola) لتعزيز نظام إيبوك (Epoc) التشغيلي للأجهزة اللاسلكية للمعلومات. وهو نظام تشغيل للهواتف الجواله ولأجهزة الحاسوب الكفي. يعمل سيمبيان على تسهيل المعايير الرئيسة للهواتف الجواله ولأجهزة الحاسوب الكفي، من ذلك بروتوكول التطبيق اللاسلكي، المعروف بالواب (WAP)، والبلوتوث (Bluetooth) ولغة جافا (Java) [4].

4. تعريب أنظمة تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي

لاشك أن أجهزة الحاسوب الكفي تعتبر من أهم تقنيات هذا العصر لمزاياها السابقة الذكر. وهي تقنية حديثة عهد، بيد أن سوقها ينمو بسرعة هائلة، فكان لابد للعرب أن يلحقوا الركب ويواكبوا العصر باستخدام هذه التقنية الجديدة والفريدة. حيث يعتبر تعريب أجهزة الحاسوب الكفي، مثالاً لمستخدميه ممن يتطلعون إلى ثنائية اللغة.

وفي هذا البحث سنتناول - بمشيئة الله - تعريب نظام بالم أو إس بالشرح الوافي نظراً لأنه من أكثرها شهرة وشعبية في الوقت الحالي بالإضافة إلى أنه قد تم تعريب هذا النظام من قبل عدة شركات سيتم ذكرها لاحقاً. وأيضاً سنلقي بعض الضوء على الجهود المبذولة لتعريب نظام بوكيت بي سي، ولن نستطيع أن نستطرد في الحديث عن هذا النظام لأنه لم يُعرب إلا قبل فترة وجيزة. أما نظام سيمبيان أو إس فلن نتطرق له لأن أغلب استخداماته لأجهزة الهواتف الجواله [5].

4. 1. تعريب نظام بالم أو إس

تعتبر أجهزة البالم من أكثر الأجهزة الكفية كفاءة وانتشاراً وشعبية [3] بالإضافة إلى أنها أول الأجهزة الحاسوبية الكفية، لذلك تنافست عدة شركات على تعريبه، لكن برز من هذه الشركات شركتان احتدمت المنافسة بينهما. أما الشركة الأولى فهي عملاق البرمجيات العربية صخر، وأما الثانية فشركة عربية شابة جديدة نسبياً من ناحية التأسيس لا من ناحية الخبرة التقنية، وهي إنفورميشن أبلانيسز إنترناشونال (IAI) أو اسمها المعرب الشركة الدولية لأجهزة المعلومات. وقد كانت الشركة الأصغر (الشركة الدولية لأجهزة المعلومات) سبّاقة في العمل على مشروع تعريب نظام بالم أو إس، وتلتها الشركة الأكبر (شركة صخر) بعد وقت ليس بالطويل.

فشركة صخر سجلت موقعها الخاص بهذه التقنية الجديدة على الإنترنت بتاريخ 1999/10/21م في حين كانت الشركة الدولية لأجهزة المعلومات قد سجلته قبل ذلك وتحديداً في تاريخ

1999/3/23م. وقد كان النموذج الأول الذي عرض عليه التعريب الذي قدمته الشركتان هو نظام بالم (Palm V) 5 [6]. وقد كانت أول إصدار لنظام صخر بدون مقابل مالي، بعكس إصدار الشركة الدولية لأجهزة المعلومات [7].

ولعل العامل المشترك بين تعريب الشركتين أنه تم عمل طبقة نظام تشغيل إضافية فوق نظام بالم أو إس الأساسي لعدم قدرة الشركتين على الوصول إلى شفرة مصدر (Source Code) نظام بالم أو إس، لأن الشركة المصنعة الأم للنظام لا تعطي شفرة المصدر للمطورين من طرف ثالث [8]. ولعل هذا هو السبب في البطء النسبي لنظام بالم أو إس المعرب.

يتميز نظام شركة صخر بأنه يحوي بالإضافة إلى التعريب برنامج المؤذن، ومحول من التاريخ الميلادي إلى التاريخ الهجري والعكس، ومحول القياسات. أما نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات فيتميز بأنه بالإضافة إلى التعريب يحتوي على برنامج القرآن الكريم، وبرنامج الخطوط، والقاموس (أكثر من 25000 كلمة)، ومواقيت الصلاة، والتقويم الهجري.

4.1.1 مقارنة بين تعريب شركة صخر والشركة الدولية لأجهزة المعلومات لنظام بالم أو إس

سمت شركة صخر إصدارها المعرب لنظام بالم أو إس باسمها والذي صدر في تاريخ 1999/10/21م ، في حين تمت تسميت نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات بنظام APOS والذي صدر في تاريخ 1999/3/23م. و سوف تكون المقارنة التي سوف نجريها بين نظام صخر الإصدار الأول ونظام APOS 1.0. وسنحاول أن تكون المقارنة شاملة لأهم النقاط الأساسية في نظام بالم أو إس المعرب. ومما يجدر بنا ذكره هو أن الشركتين أنتجت إصدارات أكثر حداثة من هذين النظامين، ولكن سنكتفي بمقارنة هذين النظامين لعدم توفر المصادر الكافية عن الإصدارات الحديثة.

2.1.4 شركة صخر

تأسست شركة صخر في عام 1982 م كإحدى شركات مجموعة العالمية، وطورت العديد من التقنيات التي تركت بصمة قوية في مجال صناعة تقنية المعلومات العربية. ولشركة صخر إسهامات رائدة في تقنيات اللغة العربية في مجالات الكلام والترجمة الآلية والبحث والقارئ الآلي والنشر والتعليم وإدارة المعلومات. وأيضاً لها إسهامات في تعريب الأجهزة الكفية وخصوصاً نظام بالم أو إس [9].

3.1.4 الشركة الدولية لأجهزة المعلومات

تأسست الشركة الدولية لأجهزة المعلومات في عام 1998 م في ولاية فيرجينيا في الولايات المتحدة الأمريكية [10]. وقد كانت هذه الشركة مهمة فقط في بدايتها بتعريب نظام بالم أو إس، أما الآن فبدأت الشركة في تعريب أنظمة أخرى للأجهزة الكفية كنظام بوكيت بي سي. وعلى الرغم من حداثة سن الشركة إلا أنها استطاعت أن تثبت نفسها في مجال تعريب الأجهزة الحاسوبية الكفية.

4.1.4 تعريب الواجهة



تتضمن أجهزة بالم مجموعة من البرامج القياسية الرئيسية وهي: دفتر العناوين والمفكرة، وجدول الأعمال، وقائمة المهام، وإدارة المصاريف، والبريد الإلكتروني. لكن هذا ليس كل شيء، إذ يمكن تركيب تطبيقات أخرى متنوعة على ذاكرة فلاش رام - وبالإمكان حذفها لاحقاً في حالة عدم الحاجة إليها -

شكل 1: واجهة إعدادات سطح المكتب في نظام صخر
بعد وصل جهاز بالم بالحاسوب المكتبي، أو الحاسوب المحمول، وتستخدم كل من شركتي صخر و الشركة الدولية لأجهزة المعلومات هذه الإمكانيات في تعريب نظام بالم أو إس.

يتميز تعريب نظام صخر على نظام APOS في هذه النقطة؛ ففي نظام صخر تم تعريب واجهة الاستخدام (سطح المكتب) و أسماء البرامج القياسية المتوفرة في نظام بالم أو إس (انظر الشكل 1).



بالإضافة إلى أن نظام صخر يمكن المستخدم من التعامل مع الحروف العربية. أما نظام APOS لم يعرب واجهة النظام بل اكتفى بتوفير إمكانية التعامل مع الحروف العربية للمستخدم (انظر شكل 2).

شكل 2: واجهة اعدادات سطح المكتب في نظام APOS

واجهة بعض التطبيقات القياسية، فهو يخفي خطوط السطور في برنامج تحرير الملاحظات، أو كتابة الاختصارات (Shortcuts). وتوجد مشكلة أخرى في إدخال اختصارات جديدة عند استخدام نظام صخر، حيث أنه لا يسمح بإدخال حروف عربية كرموز للاختصار. أما في نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات فيمكن عمل ذلك بكل سهولة.

ميزة أخرى لنظام صخر، وهي أنه يوفر إمكانية إظهار واجهة الاستخدام في بالم بواحد من أربعة خطوط: كوفي، ونسخ، وصخر، وكوفي تقليدي. لكن صخر تنصح باستخدام الخط الكوفي لأسرع أداء. بينما لا يوفر تعريب الشركة الدولية لأجهزة المعلومات سوى خط واحد [7]، [18].

5.1.4 التركيب و الفك

لتركيب النسخة المعربة في كلا النظامين، يجب تحميل ملفات من نوع prc*. في جهاز بالم. في هذه النقطة يتميز إصدار الشركة الدولية لأجهزة المعلومات على إصدار شركة صخر من حيث سهولة التركيب. فالشركة الدولية لأجهزة المعلومات توفر برنامج تركيب تلقائي، يعمل بمجرد إدراج القرص المدمج في السواعة، ويتكفل هذا البرنامج بجميع خطوات التركيب مع ملاحظة أنه يعتمد أثناء عمله على برنامج أداة التركيب (Install Tool) الذي يأتي كجزء من برمجيات بالم الأصلية. أما شركة

صخر فتعتمد في تركيب نظامها أيضا على برنامج أداة التركيب لكنها لم توفر في هذا الإصدار برنامج تركيب تلقائي.

نقطة أخرى في هذا المجال يشترك فيها كلا النظامين، وهي أنه بعد الانتهاء من تركيب النظام المعرب يجب إعادة تشغيل جهاز البالم، وضبط بعض الخيارات، كاختيار بلد المستخدم، لضبط هيئات الأرقام والتواريخ والوقت. ويعاب على نظام APOS أنه أسقط بعض الدول العربية من خيارات الدول مثل سوريا، وليبيا، والسودان، وموريتانيا، وجيبوتي.

يتميز برنامج تعريب الشركة الدولية لأجهزة المعلومات على برنامج تعريب صخر بسهولة التمكين أو التعطيل في أي لحظة، عبر خيار بسيط، بينما لا يسمح برنامج تعريب صخر بذلك. وفي حالة الرغبة بإزالة برنامج التعريب، يتميز أيضا برنامج الشركة الدولية للأجهزة المعلومات على برنامج تعريب صخر من حيث سهولة الحذف من خلال إجراءات الحذف العادية. أما برنامج تعريب صخر فلا يمكن حذف أحد ملفات تعريبه إلا إذا أجريت إعادة تشغيل عتادي (Hardware Reset) للجهاز، وهذا يعني فقدان جميع البيانات والبرامج المحفوظة على جهاز البالم [7].

6.1.4 حجم برنامجي التعريب

لتركيب برنامج نظام تعريب صخر يجب توفر 274 كيلو بايت من ذاكرة الجهاز على الأقل. وتعتبر هذه القيمة كبيرة جدا، بمقاييس برامج أجهزة البالم. أما برنامج نظام تعريب الشركة الدولية لأجهزة المعلومات فيتفوق على برنامج تعريب صخر من هذه الناحية، فكل الذي يستهلكه من حجم ذاكرة جهاز البالم هو 164 كيلو بايت فقط. وهذه الميزة تتيح تركيب برامج أخرى أكثر على جهاز البالم المعرب بنظام APOS [7].

7.1.4 إدخال ومعالجة النصوص

تعتبر عملية إدخال النصوص العربية ومعالجتها من أعقد وأصعب عمليات التعريب في أي جهاز، وذلك لكون اللغة العربية لغة صعبة من حيث طريقة رسم الحروف وتشابهاها مع بعض، فعلى

سبيل المثال حروف التاء والباء والثاء تشابه مع بعضها البعض ولا يمكن التفريق بينها إلا بالتنقيط فقط. يقدم نظاما التعريب طرقا مختلفة لإدخال النصوص إلى جهاز البالم بطريقة جرافيتي، وتسمح هذه الطريقة بكتابة الحروف فرادى بواسطة قلم معدني، أو بلاستيكي، على مساحة صغيرة، ليتعرف عليها النظام، ويظهرها في المكان المحدد على شاشة الإظهار. تتميز برامج التعرف على الحروف اللاتينية بأنها لا تحتاج إلى خوارزميات معقدة، بسبب اختلاف أشكال الحروف. بينما واجهت مطوري نظام جرافيتي للحروف العربية مشكلة تشابه أشكال بعض الحروف كما وضحنا ذلك سابقاً. ولقد حاولت كل من الشركتين أن تحل هذه المشكلة بطريقتها الخاصة:

فشركة صخر قدمت ثلاثة أساليب لإدخال الحروف بطريقة جرافيتي، تسمى الأولى طريقة "الميقاتي"، حيث ينتظر النظام كتابة الحروف في فترات زمنية متساوية. وتسمى الطريقة الثانية بطريقة "التحكم الذاتي" التي تتطلب كتابة الحروف في منطقة الحروف ثم النقر على منطقة الأرقام لإدخالها وإظهارها على الشاشة. أما الطريقة الثالثة والتي تسمى بطريقة "التركيب"، حيث تسمح بكتابة الحروف في منطقة الحروف بطريقة تشبه ما يحدث في الكتابة اليدوية. وبمنظرة تحليلية للطرق الثلاث التي اتبعتها شركة صخر في إدخال الحروف بطريقة جرافيتي نجد أن الطريقتين الأولين غير عمليتين، فهما تعقدان الأمور بدلاً من أن تسهلاها. بينما تبدو الطريقة الثالثة مناسبة، فكل ما تتطلبه هذه الطريقة هو التدريب البسيط فقط، وهي أقرب إلى الطريقة الطبيعية في الكتابة. لكن بالطبع، تحتاج الطريقة الأخيرة إلى خوارزميات أكثر ذكاء كي تتعرف على شكل الحرف، عند تنقيطه، أو عدم ذلك.

أما الشركة الدولية لأجهزة المعلومات فكان حلها لمشكلة تشابه أشكال الحروف بمائل تقريبا الطريقة الثالثة التي استخدمتها شركة صخر "طريقة التركيب" لكن مع بعض الاختلاف. فهو يخصص منطقتين لكتابة الحروف، إحداها للحروف المنقطه، والأخرى للحروف غير المنقطه. فعلى سبيل المثال، لكتابة حرف السين يجب كتابته في منطقة كتابة الحروف على لوحة الكتابة، بينما يجب كتابة حرف الشين بدون نقط على منطقة الأرقام، ومن باب الأمانة العلمية فإننا لا نعلم كيفية تعامل هذه الطريقة مع بعض الحروف المتشابه وتحتوي على نبط كالباء والتاء والثاء. وبمنظرة تحليلية لطريقة الشركة الدولية

لأجهزة المعلومات نلاحظ أن فيها نوع من التعقيد وزيادة العبء على المستخدم، إذ يجب عليه أن يتذكر أي الحروف تكتب في منطقة الحروف، وأيها تكتب في منطقة الأرقام. وقد كان هدف الشركة الدولية لأجهزة المعلومات من هذه الطريقة هو تقليل عدد النقرات على لوحة الكتابة لكن بالمقابل تطلب ذلك وقتاً أكبر من المستخدمين للتدرب على تذكر أماكن كتابة الحروف [7]، [18].

8.1.4 دقة التعرف على الحروف ومكان وجود المؤشر

يتميز برنامج تعريب الشركة الدولية على برنامج تعريب صخر من ناحية الدقة والسرعة في التعرف على الحروف. أما حركة المؤشر (Cursor) التي تدل المستخدم على مكان الإدخال بعد الحرف، فهي أكثر دقة في نظام تعريب الشركة الدولية لأجهزة المعلومات من نظام شركة صخر. فالمؤشر في نظام صخر، تكون أحياناً فوق الحرف ذاته، مما قد يسبب الإرباك للمستخدم [7].

9.1.4 إمكانية دمج جمل وكلمات إنجليزية وعربية في نص أو سطر واحد

لم تغفل كلتا الشركتين إمكانية دمج نصوص عربية وإنجليزية في نص واحد أو حتى في السطر ذاته. إذ يمكن التحويل بين كتابة اللغتين بالطريقة ذاتها في نظامي التعريب، حيث يتم التحويل من الكتابة باللغة العربية إلى الإنجليزية بالنقر على زاوية منطقة كتابة الحروف العليا اليمنى، ويتم التحويل من الإنجليزية إلى العربية بالنقر على زاوية منطقة كتابة الأرقام العليا اليسرى. يتماثل النظامان أيضاً في طريقة تغيير اتجاه الكتابة من اليمين إلى اليسار والعكس.

في هذا المجال لا توجد فروق واضحة، ماعداً أنه عند إدخال نصوص عربية وإنجليزية مختلطة، لا يمكن ترك فراغ بعد نص إنجليزية كُتبت في نص عربي في نظام صخر، بينما لم يواجه نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات هذه المشكلة [7].

10.1.4 البرامج الملحقة

يوجد مع كلا النظامين عدة برامج أخرى ملحقة بهما يمكن تركيبها اختياريًا. فبرنامج تعريب شركة صخر مرفق معه عدة برامج مجانية وهي: المؤذن وهو برنامج يُستخدم للتذكير بمواعيد الصلاة في مختلف المدن، ومحول القياسات لتحويل قيم الحجم والمسافة والسرعة وغيرها من وحدة معينة إلى وحدة أخرى، ومحول التاريخ بين التقويم الهجري والميلادي. وأيضاً تُقدم الشركة الدولية لأجهزة المعلومات برامج أخرى لأجهزة البالم ملحقة بتعريبها، لكن يجب شراؤها بشكل منفصل، وهذه البرامج هي: مصمم جرافيتي العربي (Arabic Graffiti Designer) الذي يسمح للمستخدم لتعليم الجهاز طريقة كتابة "جرافيتي" التي يفضلها للحروف العربية، وبرنامج التقويم الهجري الذي يوفر تقويمياً هجرياً وميلادياً كاملاً ويسمح بالتحويل بينهما بنقرة من القلم، وبرنامج أوقات الصلاة و وظيفته التذكير بمواعيد الصلاة في أي مدينة في العالم [7].

11.1.4 السرعة العامة لجهاز البالم بعد تعريبه

كما ألمحنا سابقاً، في هذه الناحية يتفوق نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات على نظام صخر. فبعد إضافة تعريب شركة صخر، أصبحت الشاشات تفتح وتعرض متناقلة. وهذا يؤكد أن نظام صخر يستنزف موارد الجهاز. أما نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات فلا يوجد فرق ملحوظ في الأداء بعد إضافة تعريبها على جهاز البالم [7]، [18].

12.1.4 الخلاصة

في ختام هذه المقارنة وصلنا إلى قناعة أكدتها لنا آراء المستخدمين - انظر الاستبيان الملحق - وبعض الدلائل، وهي أنه بعد المنافسة الشريفة بين شركة صخر والشركة الدولية لأجهزة المعلومات استطاعت الأخيرة في التفوق على الشركة الأكبر. بالرغم من صغر حجمها وحداثتها، ويبدو السبب واضحاً. فالشركة الدولية لأجهزة المعلومات ركزت على منتج حيوي واحد، ثم

وبعد أن تأكدت من ثباته ونجاحه، وتحقيقه لهدفه المطلوب، بدأت بدعمه بخدمات إضافية وثانوية جديدة، ولم تقم بالعكس [6].

فنظام الشركة الدولية يتفوق على نظام شركة صخر في صغر حجم برنامج التعريب، وفي السرعة الإجمالية للنظام، وفي دقة التعرف على الحروف العربية المدخلة للنظام بطريقة جرافيتي، وفي سهولة تمكين أو تعطيل برنامج التعريب بل حتى تركيبه أو إزالته نهائياً. وأيضاً تميز نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات بأنه لم يسبب أي تغيير في واجهة بعض البرامج القياسية الموجودة أصلاً في جهاز البالم. وتتميز أيضاً، هذا النظام في دقة مكان وجود المؤشر أثناء إدخال النصوص إلى الجهاز. ومن الأمور التي تميز بها أيضاً سهولته ومرونته في دمج نص إنجليزي بنص عربي في نص واحد.

أما نظام شركة صخر فقد تميز في تعريب واجهة النظام بالكامل، وتتميز بتوفير عدة خطوط مع برنامج التعريب، وتتميز بأنه أقل تعقيداً نسبياً من نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات خلال عملية إدخال النصوص العربية إلى الجهاز. وأيضاً تميز بوجود عدة برامج ملحقة ببرنامج التعريب مجاناً.

الجدير بالذكر أن شركة صخر أعلنت تركها لمشروع تعريب بalm أو إس وتطويرة [11]، وهذا مما يدل ويؤكد لنا تفوق نظام الشركة الدولية لأجهزة المعلومات على نظام شركة صخر.

4.1.13 المحصلة النهائية

م	وجه المقارنة	شركة صخر	الشركة الدولية لأجهزة المعلومات
1.	واجهة النظام	معربة بالكامل، يمكن التعامل مع الحروف	لم يتم تعريب الواجهة، يمكن التعامل مع الحروف العربية

	العربية		
2.	حجم برنامج التعريب	274 كيلو بايت	164 كيلو بايت
3.	السرعة الإجمالية للنظام	بطيء ومتأقل	لا يوجد بطء ملحوظ
4.	دقة التعرف على الحروف العربية المدخلة للنظام بطريقة جرافيتي	أقل دقة	أكثر دقة
5.	تمكين أو تعطيل برنامج التعريب أو تركيبه وإزالته نهائياً	معقدة نسبياً	يمكن عمل ذلك بكل سهولة
6.	تغيير في واجهة بعض البرامج القياسية الموجودة أصلاً في جهاز البالم	يوجد تغيير للأسوأ	لا يوجد تغيير
7.	دقة مكان وجود المؤشر أثناء إدخال النصوص إلى الجهاز	غير دقيق ويسبب إرباك للمستخدم	دقيق
8.	السهولة والمرونة في دمج نص إنجليزي بنص عربي في نص واحد	جيد ماعدا ملاحظات بسيطة	ممتاز
9.	السهولة في عملية إدخال النصوص العربية إلى الجهاز	أقل تعقيداً	أكثر تعقيداً
10.	برامج ملحقة ببرنامج التعريب	تقدم مجاناً	يجب شراؤها

4. 2. تعريب نظام بوكيت بي سي

ظهر أول جهاز حاسوبي كفي عام 1996 م - كما سبق وذكرنا - وهو جهاز البالم. وحتى زمن قريب، لم يكن باستطاعة المستخدمين العرب الذين يرغبون باقتناء جهاز حاسوب كفي مغرب، إلا أن يقتنوا أحد الأجهزة التي تعتمد على نظام التشغيل بالم أو إس، مع إضافة أحد أنظمة التعريب المتوفرة له. ولم يكن باستطاعتهم استخدام الأجهزة المنافسة الأقوى من ناحية إمكانيات الوسائط المتعددة

(Multimedia)، والتي تعتمد على نظام بوكيت بي سي أو كما كان يطلق عليه سابقاً ويندوز سي إي (Windows CE)، لعدم توفر تعريب لهذا النظام.

لكن بشائر تغير هذا الوضع، بدأت في الظهور أخيراً بسبب اهتمام أكثر من شركة متخصصة بمسألة تعريب نظام بوكيت بي سي، كشركة إيماج نت (Imaginet) وشركة مغامرات (Mughamrat) واللذان تغطيان حلول تعريب هذا النظام والبرمجيات الموجهة للمستخدم العادي، والأدوات اللازمة لمطوري التطبيقات.

4. 2. 1 شركة مغامرات

تأسست شركة مغامرات في عام 1998م في المغرب. وهي شركة شابة متخصصة في تطوير البرمجيات والتقنيات الحديثة والتي تسهل إدماج اللغة العربية في ميدان تكنولوجيا المعلومات. يتكون فريق مغامرات من 20 مهندساً وإن دل هذا على شيء فإنما يدل على حداثة تجربة هذه الشركة [12].

4. 2. 2 شركة إيماج نت

تأسست شركة إيماج نت في عام 2001م في مصر. وهي شركة حديثة عهد، تركز كافة جهودها على تعريب نظام بوكيت بي سي وتطوير برمجيات عربية خاصة تتوافق مع احتياجات المستخدم العربي. وكذلك اهتمت بتعريب أنظمة التعرف الضوئي على الحروف العربية [13].

4. 2. 3 تعريب شركة مغامرات لنظام بوكيت بي سي

أول جهود شركة مغامرات في تعريب نظام بوكيت بي سي هو إنتاج طبقة التعريب للنظام والمعروفة باسم "ال (Wince Arabic Layer)". تمثلت تلك الجهود في



شكل 3: تعريب شركة مغامرات لنظام بوكيت بي سي

توفر لوحة مفاتيح عربية على شاشة الحاسوب الكفي، مع خط خاص طورته الشركة يراعي القياس الصغير للخط وحركات التشكيل. بالإضافة إلى محرك برجي لأسلوب إدخال تسميه الشركة "الرقن التوقعي" وتمكن هذه الطريقة من الكتابة بطريقة سريعة، عبر تحليل توقعي لما يريد المستخدم كتابته، بمجرد أن يدخل ثلاثة حروف، فيقترح عليه البرنامج مجموعة كلمات ليختار منها. ولكن يفتقر النظام عموماً إلى محرك الكتابة بخط اليد (انظر شكل 3).

4.2.4 تعريب شركة إيماج نت لنظام بوكيت بي سي



شكل 4: تعريب شركة إيماج نت لنظام بوكيت بي سي

كانت أول جهود شركة إيماج نت في تعريب نظام بوكيت بي سي عبارة عن إنتاج مجموعة من التطبيقات العربية والتي تتألف من لوحة مفاتيح عربية على الشاشة، ومعالج نصوص بسيط، وبرنامج لحفظ جهات الاتصال، وقاموس عربي إنجليزي، وإنجليزي عربي، ومحرك للتعرف على الخط اليدوي، ومتصفح لمواقع الويب، وبرنامج لقراءة وكتابة البريد

الإلكتروني، ومرسال وهو عبارة عن برنامج شبيه بالمانسجر (MSN Messenger)، ومنبه للمواقيت الصلاة (انظر الشكل 4).

وتركز شركة إيماج نت على تطبيقات المستخدم العادي، أكثر من تركيزها على أدوات المطورين. وعادة ما تكون هذه التطبيقات مضافة إلى جهاز الحاسوب الكفي حيث أن الشركة تعتمد على الاتفاق مع شركات تصنيع أجهزة بوكيت بي سي، على تضمينها في الأجهزة التي تبيعها الشركات في المنطقة العربية.

ومن الخطط المستقبلية لشركة إيماج نت في المرحلة القادمة، طرح متصفح لمواقع ويب، وبرنامج البريد الإلكتروني، والمرسال باللغة العربية. ولا بد من التذكير بأن ما تقدمه الشركة للمستخدم

العادي، ليس تعريباً كاملاً لنظام بوكيت بي سي ، بل إنه يمثل مجموعة من التطبيقات المعربة الموجهة بشكل خاص إلى المستخدم العادي [19].

4. 3. أبرز المشاكل في تعريب أنظمة تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي

واجهت معربي أنظمة تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي عدة مشاكل لعل من أهمها:

🖨️ عملية إدخال ومعالجة النصوص في نظام الجرافيتي. فمن المعروف أن اللغة العربية تعتمد في كتابتها على فنون الخط العربي. وطريقة كتابة كل حرف تختلف بحسب موقعه في الكلمة، فشكل الحرف في بداية الكلمة يختلف عن شكله في نهايتها أو في وسط الكلمة. لذلك كان على المطورين إيجاد طرق عملية وفعالة لتجاوز هذه المشكلة [14].

🖨️ عملية قلب طريقة الكتابة لتتناسب مع اللغة العربية. فكما هو معروف أن اللغة العربية تكتب من اليمين إلى اليسار بعكس أغلب لغات العالم، لذلك كان لابد من إيجاد خوارزمية مناسبة تجمع بين استخدام النص العربي والإنجليزي في نص واحد مع إمكانية دمج الأرقام معهما بكل سلاسة [15].

🖨️ عملية البطء في أداء برنامج التعريب [6]. فمثلاً في نظام بالم أو إس ذكرنا سابقاً أنه تم عمل طبقة نظام تشغيل إضافية فوق النظام الأساسي لعدم قدرة المعربين على الوصول إلى شفرة مصدر النظام. لذلك وجب على المعربين إيجاد طرق أكثر فعالية لتسريع عمل النظام، وخصوصاً أثناء إدخال ومعالجة النصوص [18]. لأن ذلك يتناقض مع الفكرة التي عملت من أجلها أجهزة الحاسوب الكفي، وهي الكتابة عليها بالسرعة الطبيعية تماماً كما تتم الكتابة على الورق، وهو شيء متحقق حالياً عند استخدام اللغة الإنجليزية.

4. 4. حلول هذه المشاكل

1. 4. 4. عملية إدخال ومعالجة النصوص في نظام الجرافيتي

في هذا الجزء سوف نشرح التقنية المستخدمة في أنظمة التعرف الحرفية للغة العربية في نظامي بالم أو

إس و بوكيت بي سي:

4. 4. 1. الخطوات الرئيسية في أنظمة التعرف الضوئي على الحروف

1. الحصول على البيانات وما يسبق معالجتها:

عملية الحصول على البيانات تتمثل بالتقاط صورة النص وتحويلها إلى صورة رقمية. بعد الحصول على البيانات تبدأ عملية معالجة هذه البيانات (الصورة الرقمية) لتحويلها إلى شكل مقبول لمراحل التعرف النصي التالية. تشمل معالجة البيانات مجموعة من الخطوات الضرورية منها الترقيم و الصقل و الترقيق و تغيير المقاس و التحويل و الدوران.

2. طور التقسيم:


الهدف من طور التقسيم هو الحصول على حرف مفرد منعزل. حيث يتم تقسيم النص إلى سطور نصية ومن ثم يقسم كل سطر نصي إلى كلمات و بعد ذلك تقسم كل كلمة إلى أحرف. تم تفادي مشكلة التقسيم عن طريق إجبار المستخدمين بالكتابة على نماذج خاصة تحتوي على مربعات صغيرة، كل مربع منها يحوي حرف واحد.

3. طور التعرف:

تقسم هذه الخطوة إلى قسمين رئيسيين: استخراج الأوصاف و تصنيف الأحرف.

أ- استخراج الأوصاف:

هناك نقطتان متضادتان

 العمل على بيانات الصورة مباشرة ، وهذا مكلف من ناحية الوقت و المساحة

الحسابية.

العمل على مجموعة صغيرة من الأوصاف المستخرجة من صورة الحرف ولكن ليس من

السهل إيجاد المجموعة المثالية من الأوصاف.

ب- تصنيف الأحرف:

نستطيع أن نقسم خوارزميات التعرف الحرفي اعتماداً على المصنف إلى خوارزميات إحصائية و

خوارزميات قاعدية و خوارزميات الشبكات العصبية.

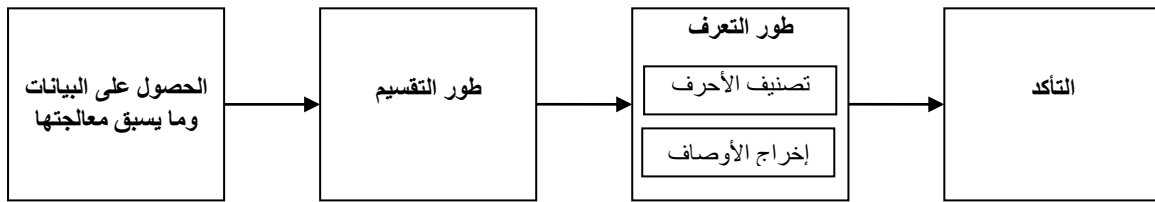
4. التأكد:

تقوم بعض الأنظمة بعد الانتهاء من عملية التعرف بمعالجة معنوية للنصوص الناتجة للتأكد من أن

الكلمة الناتجة لها معنى ، هذه المعالجة تحسن من دقة النظام وتزيد من فاعليته، سبب هذا أن

المعالجة المعنوية أنها تحاول التغلب على القصور الحاصل في أنظمة التعرف الحرفي وذلك عن طريق

وضع افتراضات للمفردات باستخدام قاموس.



شكل 5: الخطوات الرئيسية في أنظمة التعرف الحرفية

4. 4. 1. التعرف الحرفي العربي

قد تكون الجرافيتي من أشهر الطرق المستخدمة في أجهزة الحاسوب الكفي لإدخال البيانات

والمعتمدة اعتماداً كلياً على أنظمة التعرف الحرفي. والجرافيتي - كما ذكرنا سابقاً - عبارة عن نماذج

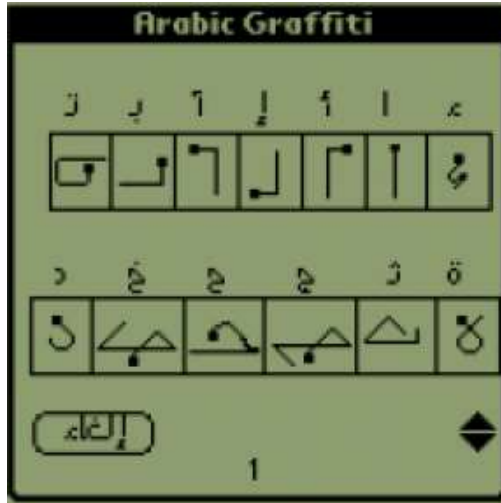
بسيطة لأشكال الحروف قريبة جداً من أشكال الحروف الواقعية بحيث يقوم المستخدم باستعمال

قلم خاص بالكتابة اليدوية على جزء مخصص من شاشة الجهاز. ويتم إدخال الكلمة بإدخال

حروفها واحداً تلو الآخر باستخدام نماذج الحروف.

ومن هذا المنطلق و لأهمية هذا الطريقة وجب تصميم جرافيتي خاص باللغة العربية مما يتيح للمستخدم العربي سهولة التعامل مع هذه الأجهزة.

4. 4. 1. 3 صفات الجرافيتي العربي



✎ يجب أن يغطي الجرافيتي العربي جميع الحروف

والحركات و الأرقام العربية.

✎ يجب أن يكون الجرافيتي العربي سهل التعلم و

الحفظ و الاستخدام.

✎ يجب أن يكون الجرافيتي العربي قياسياً ومختلف

اختلافاً كلياً عن الجرافيتي اللاتيني مما يجنب

شكل 6: نموذج للجرافيتي العربي

المستخدم من الخلط بين الجرافيتي العربي و اللاتيني.

✎ يجب أن يكون الجرافيتي العربي مهياً تهيئة كاملة لكتابة كل حرف بصورة مستقلة عن الحرف

الذي يسبقه أو الحرف الذي يليه.

4. 4. 1. 4 الصعوبات و التحديات

✎ أغلب الحروف العربية لها نفس الشكل و لكن ما يميز حرف عن حرف آخر هو النقط. مما

شكل معضلة حقيقة والتي تنتج عندما يقوم المستخدم برفع القلم لكتابة النقط، فعندما يقوم

المستخدم برفع القلم يقوم الجهاز وبصورة مباشرة بالتعرف على ما كتب. لحل هذه المعضلة

استخدمت عدة طرق منها:

◆ تصميم أحرف جديدة لا تحتوي على نقط.

◆ السماح باستخدام النقط ولكن الجهاز سيفترض أن حرفاً معيناً قد كتب بانتظار النقط.

أغلب الحروف العربية لها نفس الشكل و لكن ما يميز حرف عن حرف آخر هو النقط. مما شكل معضلة أخرى وهي أن المستخدم قد يخلط بين أشكال الحروف إذا كانت متشابهة ومن هذا المنطلق روعي أن تكون الأشكال مختلفة بأكبر قدر ممكن [16].

2.4.4 عملية قلب طريقة الكتابة لتتناسب مع اللغة العربية

سبب هذه المشكلة أن أنظمة تشغيل الأجهزة الحاسوبية الكفية لا تدعم الخطوط التي تكتب من اليمين إلى اليسار - بالرغم أننا لا نعرف سبب إهمال توفير هذه الخاصية في أنظمة تشغيل هذه الأجهزة - فهذه الخاصية لا تأخذ مساحة كبيرة من الذاكرة ولا وقت معالجة كبير. نقطة أخرى يجب أن تؤخذ بالحسبان وهي أن الجمل العربية تُعرض في يمين الصفحة أو الشاشة بعكس اللغة الإنجليزية. حل هاتين المشكلتين كان لابد من إيجاد خوارزمية تغير اتجاه الكتابة من اليمين إلى اليسار، وتعرض النصوص العربية في يمين الشاشة. مع مراعاة أن تكون هذه الخوارزمية داعمة لخاصية دمج جمل عربية وإنجليزية في نص واحد. برفقة التقرير ملحق يحوي إحدى الخوارزميات المستخدمة لقلب اتجاه الكتابة على الشاشة [15].

3.4.4 عملية البطء في أداء برنامج التعريب

تبدو هذه المشكلة صعبة الحل بدون الوصول إلى شفرة المصدر الأساسية. فكما أسلفنا سابقاً أن سبب البطء في نظام بالم أو إس هو أنه تم عمل طبقة نظام تشغيل إضافية فوق النظام الأساسي، لذلك نتج هناك وقت معالجة آخر، بالإضافة إلى وقت المعالجة الأساسي في نظام بالم أو إس.

5. الخاتمة

لا يختلف اثنان على أهمية الحواسيب بشكل عام وأجهزة الحواسيب الكفية بشكل خاص في هذا العصر. لكن كي تحصل الفائدة المرجوة من الأجهزة الحاسوبية الكفية، كان لابد من استخدام أنظمة تشغيل عالية الكفاءة بها، لذلك وجب على المصنعين إيجاد هذه الأنظمة.

ولما كان جهاز البالم هو أول جهاز حاسوبي كفي يستخدم نظام بالم أو إس، اكتسب من ذلك لنفسه شعبية جارفة في جميع أنحاء العالم. وقد عُرب هذا النظام من عدة شركات ذكرنا منها خلال نقاط البحث شركة صخر، والتي انسحبت من هذا المشروع مؤخراً، والشركة الدولية لأجهزة المعلومات، والتي استطاعت أن تثبت نفسها بقوة في هذا المجال.

وبعد ظهور نظام بوكيت بي سي، والذي يدعم الوسائط المتعددة، بدأ في منافسة نظام بالم أو إس بقوة. لذلك بدأت بعض الشركات - ولو أنها متأخرة - في تعريبه كشركة إيماج نت وشركة مغامرات، وأيضاً بدأت الشركة الدولية لأجهزة المعلومات في تعريب هذا النظام.

وقد حاولنا في هذا البحث أن نوضح الجهود المبذولة لتعريب هذه التقنية الفريدة، والمشاكل التي واجهت المعربين، وأيضاً حاولنا أن نجري مقارنة كاملة وشاملة لأشهر نظامين معربين في منطقتنا لنظام بالم أو إس. وأوردنا نبذة عن جهود تعريب نظام بوكيت بي سي. وأجرينا استبيان لعينة عشوائية من المجتمع، يبين هذا الاستبيان مدى انتشار الأجهزة الحاسوبية الكفية في مجتمعنا، ومعرفة أي برامج تعريب نظام بالم أو إس ونظام بوكيت بي سي وجدت قبولاً وترحيباً أكبر لدى المستخدمين. وفي النهاية نرجو أن نكون قد وفقنا في هذا البحث في تقديم صورة مبسطة عن تعريب أنظمة الأجهزة الحاسوبية الكفية متمثلة بنظامي بالم أو إس و نظام بوكيت بي سي.

المصادر

[1] الموقع الرئيسي: البالم السعودي (موقع عربي)

<http://saudipalm.jeeran.com>

رابط الصفحة:

<http://saudipalm.jeeran.com/basics/pros.htm>

[2] الموقع الرئيسي: (موقع إنجليزي) The Department of Computer Science and

Engineering at the Indian Institute of Technology Bombay

<http://www.cse.iitb.ac.in>

رابط الصفحة:

<http://www.cse.iitb.ac.in/dbms/Data/Papers-Other/03palm.pdf>

[3] الموقع الرئيسي: البالم السعودي (موقع عربي)

<http://saudipalm.jeeran.com>

رابط الصفحة:

<http://saudipalm.jeeran.com/basics/whatispalm.htm>

[4] الموقع الرئيسي: اتصال (موقع عربي)

<http://www.etesal.com>

رابط الصفحة:

http://www.etesal.com/etesal/section/full_story.cfm?aid=222&ino=2

[5] الموقع الرئيسي: OS News (موقع إنجليزي)

<http://www.osnews.com>

رابط الصفحة:

http://www.osnews.com/story.php?news_id=1265

[6] صحيفة الشرق الأوسط، الثلاثاء 2000/1/25 م، صفحة الكمبيوتر والإنترنت.

[7] مجلة PC Magazine الطبعة العربية، عدد شهر: مايو/أيار 2000 م

[8] صحيفة السفير اللبنانية، الثلاثاء 1999/11/2 م، صفحة علوم وتكنولوجيا.

[9] الموقع الرئيسي: شركة صخر (موقع عربي)

<http://www.sakhr.com>

رابط الصفحة:

http://www.sakhr.com/sakhr_a/about/company.htm?Index=1&Main=Abo
[ut&Sub=company](#)

[10] الموقع الرئيسي: الشركة الدولية لأجهزة المعلومات (موقع عربي)

<http://www.arabicpalm.com>

رابط الصفحة:

<http://www.arabicpalm.com/corporate.htm>

[11] الموقع الرئيسي: الإذاعة البريطانية (موقع إنجليزي)

<http://news.bbc.co.uk>

رابط الصفحة:

<http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/pda/default.stm>

[12] الموقع الرئيسي: شركة مغامرات (موقع عربي)

<http://www.mughamrat.com>

رابط الصفحة:

<http://www.mughamrat.com/arabic/about.htm>

[13] الموقع الرئيسي: شركة إيماج نت (موقع إنجليزي)

<http://www.imagnet-software.com>

رابط الصفحة:

<http://www.imagnet-software.com/index.aspx?p=aboutus>

[14] الموقع الرئيسي: الشركة الدولية لأجهزة المعلومات (موقع عربي)

<http://www.arabicpalm.com>

رابط الصفحة:

<http://www.arabicpalm.com/Newsclips/Sep19991.htm>

[15] الموقع الرئيسي: The Code Project (موقع إنجليزي)

<http://www.codeproject.com>

رابط الصفحة:

<http://www.codeproject.com/ce/arabicsupport.asp>

Online Arabic Character Recognition Using the Palm Pilot , Project [16]

report submitted in partial fulfillment for the degree of B.Sc (KSU),

Mansour A. Al-Saleh, Absulrahman S. Al-Arifi

[17] مجلة PC Magazine الطبعة العربية، عدد شهر: مارس/آذار 2002 م

[18] صحيفة البيان الإماراتية، الأحد 1999/11/7 م، صفحة اقتصاد.

[19] مجلة Magazine PC الطبعة العربية، عدد شهر: أكتوبر/تشرين الأول 2002 م.

ملحق (1)

في هذا القسم سوف نورد طريقة الاستبيان الذي تم توزيعه، ونموذجاً له، بالإضافة إلى نتائجه ممثلة بمجداول ورسم بياني لكل جدول.

الاستبيان

الغرض الأساسي من الاستبيان هو معرفة مدى انتشار الأجهزة الحاسوبية الكفية في مجتمعنا، ومعرفة أي برامج تعريب نظام بلم أو إس ونظام بوكيت بي سي وجدت قبولاً وترحيباً أكبر لدى المستخدمين.

وقد تم تقسيم نموذج الاستبيان إلى أربعة أجزاء رئيسية وهي كالتالي:

القسم الأول عبارة عن أسئلة عامة لمعرفة مدى انتشار الأجهزة الحاسوبية في مجتمعنا وهو غير مخصص لعينة محددة من الأشخاص.

القسم الثاني عبارة عن أسئلة عن مدى انتشار برامج تعريب أنظمة الحواسيب الكفية. وهو مخصص للأشخاص الذين يمتلكون أجهزة حاسوبية كفية.

القسم الثالث عبارة عن أسئلة عن نوعية التعريب المستخدمة في أجهزة البلم، وأيضاً لمعرفة أي برامج التعريب وجدت القبول والترحيب من قبل المستخدمين. وهو مخصص للأشخاص الذين يمتلكون جهاز البلم.

القسم الرابع عبارة عن تكرار نفس أسئلة القسم الثالث ولكنه موجه للمستخدمين الذين يمتلكون جهاز بوكيت بي سي.

معلومات عن الاستبيان

تم توزيع هذا الاستبيان على عينة من رجال الأعمال و عينة من المتخصصين في الحاسبات و عينة من مرتادي أسواق الاتصالات وأجهزة الهاتف الجوال.

عدد الاستبيانات التي تم توزيعها 100 استبيانا.

عدد الأشخاص الذين تجاوزوا 87 شخصا.

نموذج الاستبيان

القسم الأول (غير مخصص لعينة محددة)

■ هل تقني جهاز حاسوب كفي؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

• ما نوع هذا الجهاز ؟ _____

إذا كانت الإجابة لا :

• هل تنوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

○ متى تنوي اقتناء الجهاز ؟ _____

إذا كانت الإجابة لا :

○ لماذا لا تنوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟

<input type="checkbox"/> غلاء الأسعار	<input type="checkbox"/> عدم الاقتناع
<input type="checkbox"/> عدم الحاجة	<input type="checkbox"/> أسباب أخرى

أذكرها _____

القسم الثاني (مخصص للأشخاص الذين يمتلكون أجهزة حاسوبية كفية) :

■ هل تعلم بوجود تعريب لنظم تشغيل هذه الأجهزة؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة لا :

• لماذا لا تعلم بوجود تعريب لأنظمة تشغيل هذه الأجهزة؟

<input type="checkbox"/> ضعف الدعاية	<input type="checkbox"/> قلة المتابعة
<input type="checkbox"/> عدم الحاجة	<input type="checkbox"/> أسباب أخرى

أذكرها _____

القسم الثالث (مخصص للأشخاص الذين يمتلكون جهاز بنظام بالم أو إس):

■ هل نظام التشغيل بالم أو إس؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

• هل هو معرّب؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

○ ما هي شركة التعريب؟

☐ صخر ☐ الشركة الدولية لأجهزة المعلومات

☐ شركة أخرى ما هي؟ _____

○ لماذا اقتنيت تعريب هذه الشركة؟

☐ نصيحة من صديق ☐ شهرة الشركة

☐ قوة الدعاية ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

○ هل تنوي اقتناء إصدار جديد معرب؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

❖ هل تنوي اقتناء تعريب نفس الشركة؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة لا :

❖ لماذا لا تنوي اقتناء إصدار جديد معرب؟

☐ عدم المعرفة ☐ عدم وجود اختلاف كبير بين الإصدارين

☐ عدم الحاجة ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

إذا كانت الإجابة لا :

● لماذا لم تعرب جهازك؟

☐ ضعف الأداء ☐ عدم الاقتناع

☐ عدم الحاجة ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

القسم الرابع (مخصص للأشخاص الذين يمتلكون جهاز بنظام بوكيت بي سي):

■ هل نظام التشغيل بوكيت بي سي؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

● هل هو معرب؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

○ ما هي شركة التعريب؟

☐ صخر ☐ الشركة الدولية لأجهزة المعلومات

☐ شركة أخرى ما هي؟ _____

○ لماذا اقتنيت تعريب هذه الشركة؟

☐ نصيحة من صديق ☐ شهرة الشركة

☐ قوة الدعاية ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

○ هل تنوي اقتناء إصدار جديد معرب؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة نعم :

❖ هل تنوي اقتناء تعريب نفس الشركة؟

☐ نعم ☐ لا

إذا كانت الإجابة لا :

❖ لماذا لا تنوي اقتناء إصدار جديد معرب؟

☐ عدم المعرفة ☐ عدم وجود اختلاف كبير بين الإصدارين

☐ عدم الحاجة ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

إذا كانت الإجابة لا :

● لماذا لم تعرب جهازك؟

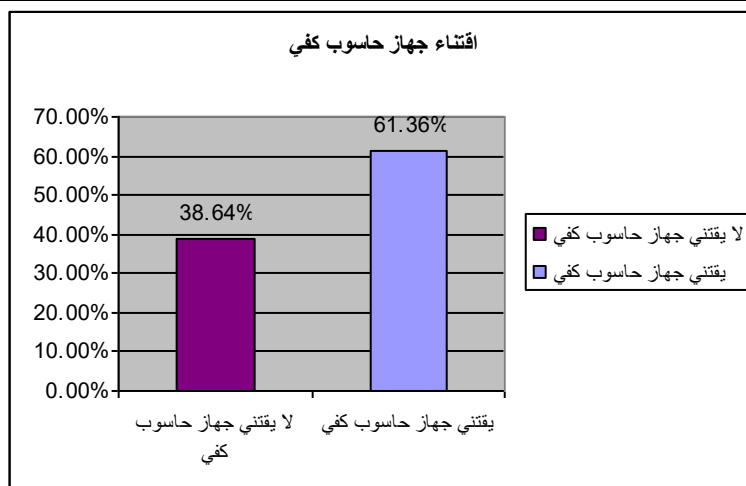
☐ ضعف الأداء ☐ عدم الاقتناع

☐ عدم الحاجة ☐ أسباب أخرى

أذكرها _____

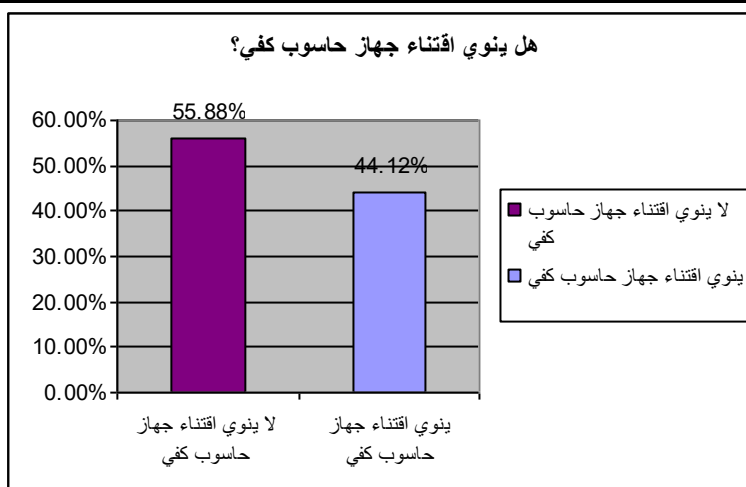
نتائج الاستبيان

اقتناء جهاز حاسوب كفي:	
لا يقتني جهاز حاسوب كفي	يقتني جهاز حاسوب كفي
38.64%	61.31%



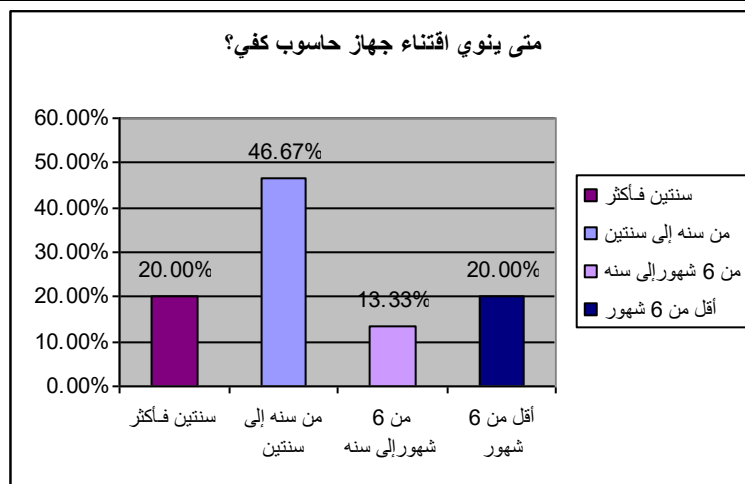
رسم بياني 1: اقتناء جهاز حاسوب كفي

هل ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟	
لا ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي	ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي
55.88%	44.12%



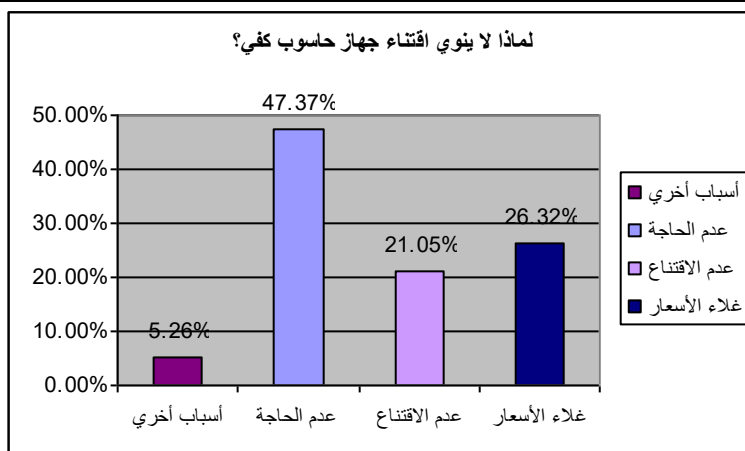
رسم بياني 2: هل ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟

متى ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟			
أقل من 6 شهور	من 6 شهور إلى سنة	من سنة إلى سنتين	سنتين فأكثر
20.00%	13.33%	46.67%	20.00%



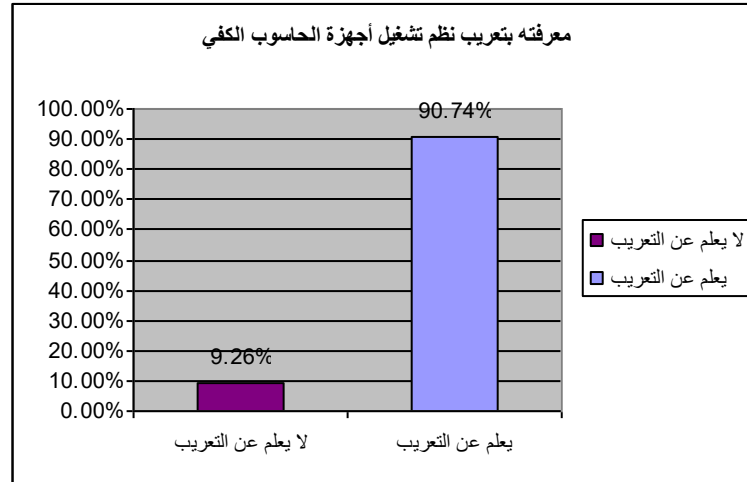
رسم بياني 3: متى ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟

لماذا لا ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟			
غلاء الأسعار	عدم الاقتناع	عدم الحاجة	أسباب أخرى
26.32%	21.05%	47.37%	5.26%



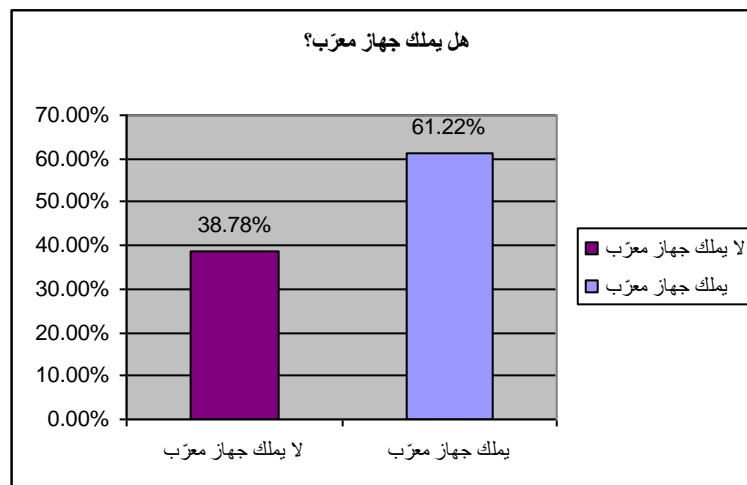
رسم بياني 4: لماذا لا ينوي اقتناء جهاز حاسوب كفي؟

معرفة بتعريب نظم تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي:	
يعلم عن التعريب	لا يعلم عن التعريب
%90.74	%9.26



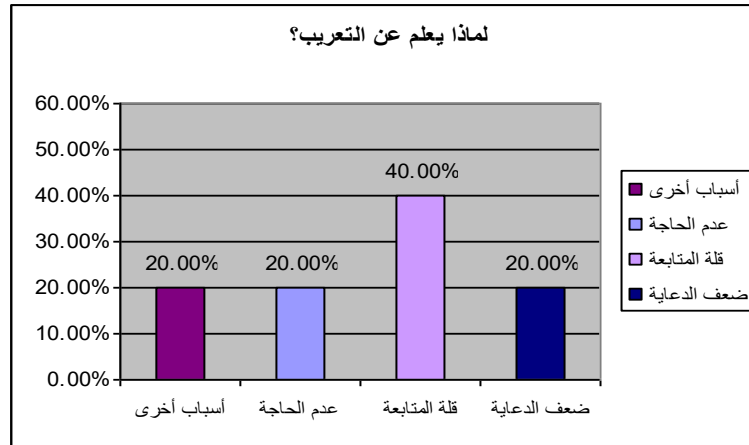
رسم بياني 5: معرفته بتعريب نظم تشغيل أجهزة الحاسوب الكفي

هل يملك جهاز معرّب؟	
يملك جهاز معرّب	لا يملك جهاز معرّب
%61.22	%38.78



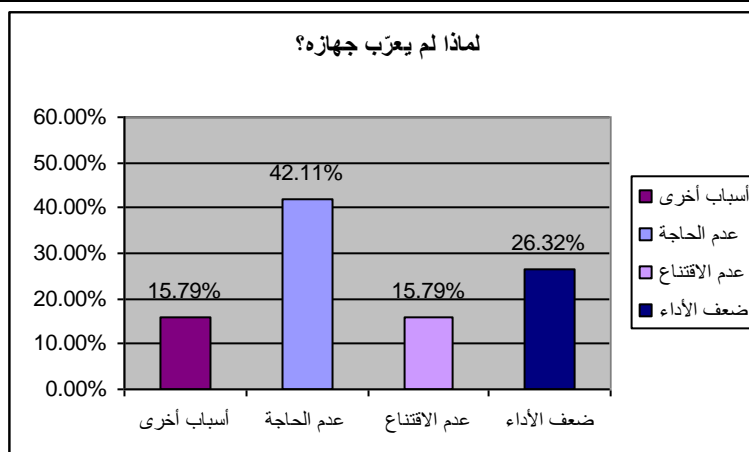
رسم بياني 6: هل يملك جهاز معرّب؟

لماذا لا يعلم عن التعريب؟			
أسباب أخرى	عدم الحاجة	قلة المتابعة	ضعف الدعاية
%20.00	%20.00	%40.00	%20.00



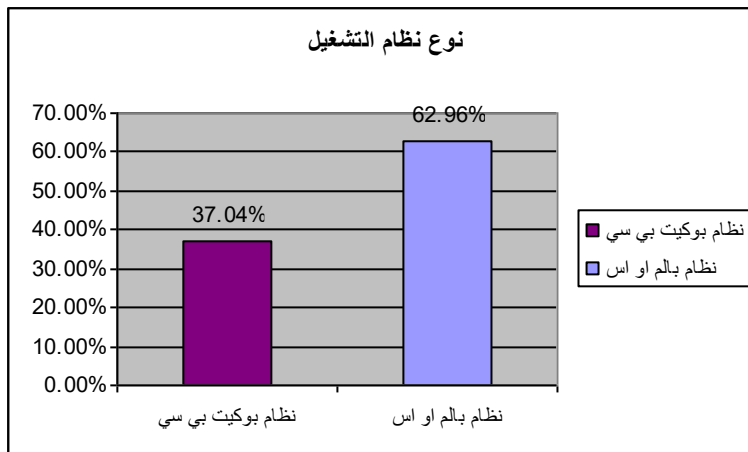
رسم بياني 7: لماذا لا يعلم عن التعريب؟

لماذا لم يعرّب جهازه؟			
أسباب أخرى	عدم الحاجة	عدم الاقتناع	ضعف الأداء
%15.79	%42.11	%15.79	%26.32



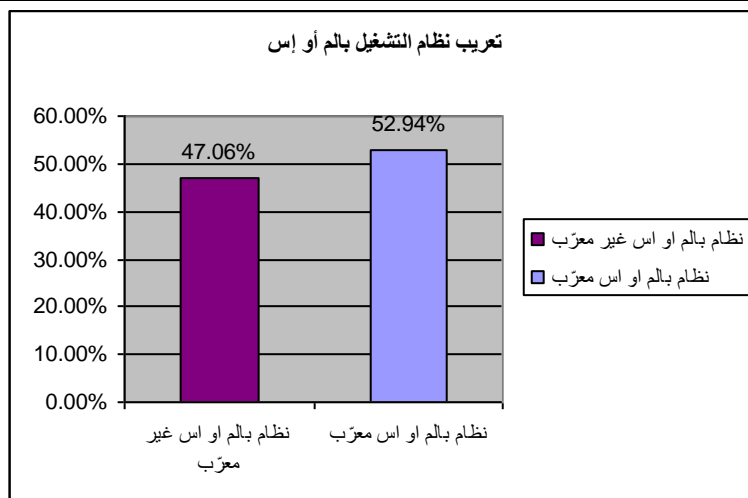
رسم بياني 8: لماذا لم يعرّب جهازه؟

نوع نظام التشغيل:	
نظام بولم أو إس	نظام بوكيت بي سي
62.96%	37.04%



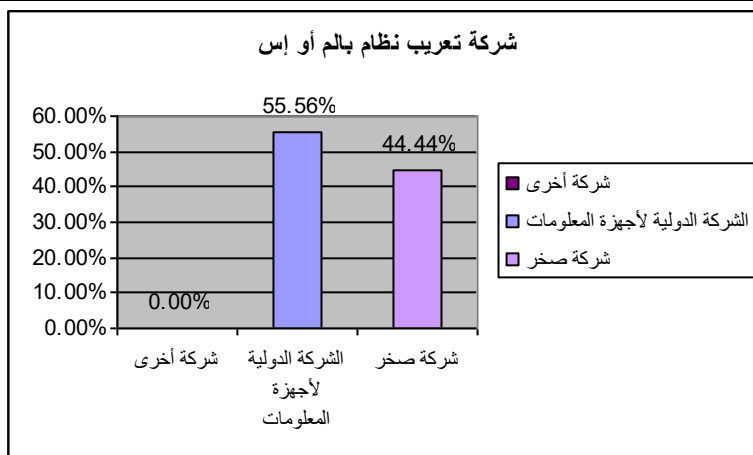
رسم بياني 9: نوع نظام التشغيل

تعريب نظام التشغيل بولم أو إس:	
نظام بولم أو إس غير معرّب	نظام بولم أو إس معرّب
47.06%	52.94%



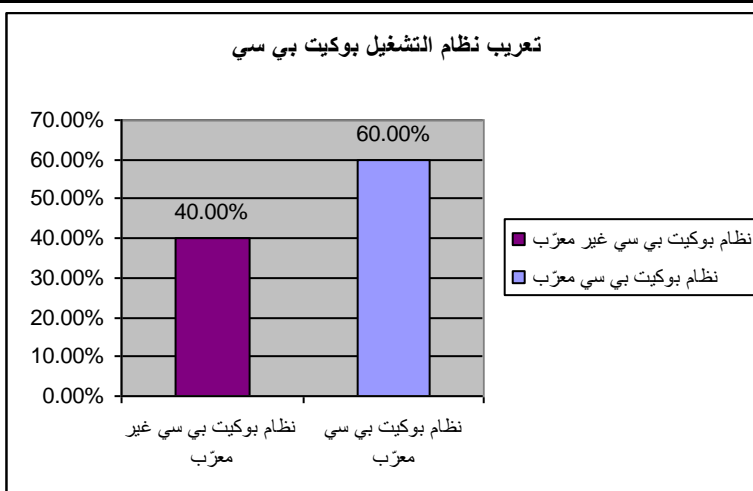
رسم بياني 10: تعريب نظام التشغيل بولم أو إس

شركة تعريب نظام بالم أو إس:		
شركة صخر	الشركة الدولية لأجهزة المعلومات	شركة أخرى
%44.44	%55.56	%0.00



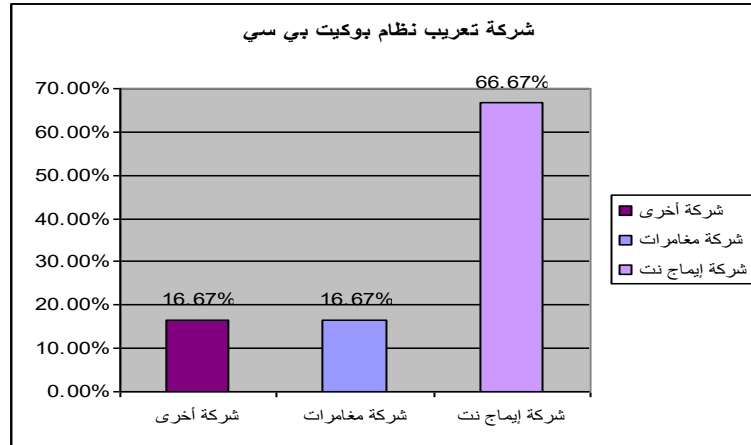
رسم بياني 11: شركة تعريب نظام بالم أو إس

تعريب نظام التشغيل بوكيت بي سي:	
نظام بوكيت بي سي غير معرّب	نظام بوكيت بي سي معرّب
%40.00	%60.00



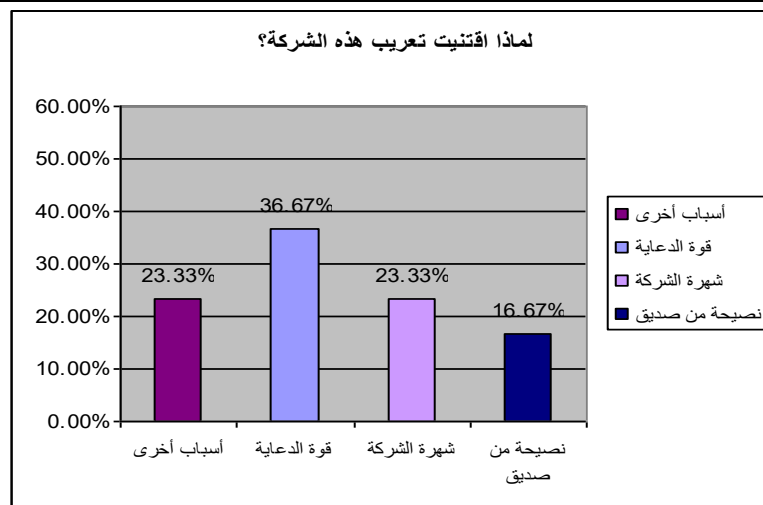
رسم بياني 12: تعريب نظام التشغيل بوكيت بي سي

شركة تعريب نظام بوكيت بي سي:		
شركة إيماج نت	شركة مغامرات	شركة أخرى
%66.67	%16.67	%16.67



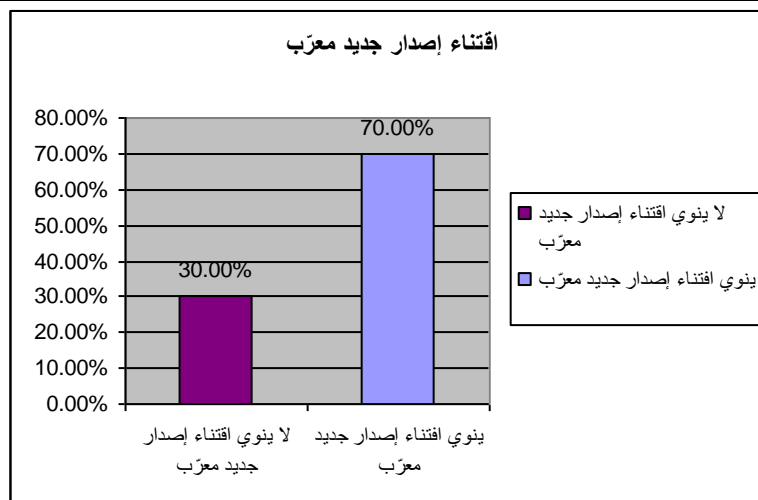
رسم بياني 13: شركة تعريب نظام بوكيت بي سي

لماذا اقتنيت تعريب هذه الشركة؟			
نصيحة من صديق	شهرة الشركة	قوة الدعاية	أسباب أخرى
%16.67	%23.33	%36.67	%23.33



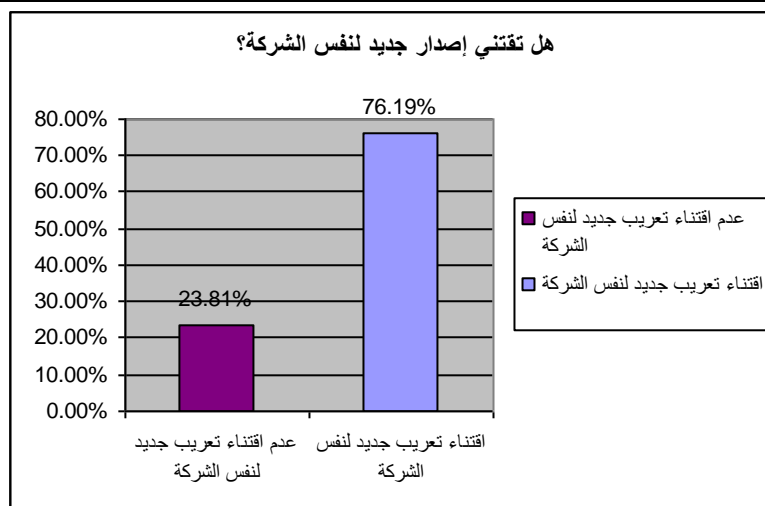
رسم بياني 14: لماذا اقتنيت تعريب هذه الشركة؟

اقتناء إصدار جديد معرّب:	
لا ينوي اقتناء إصدار جديد معرّب	ينوي اقتناء إصدار جديد معرّب
30.00%	70.00%



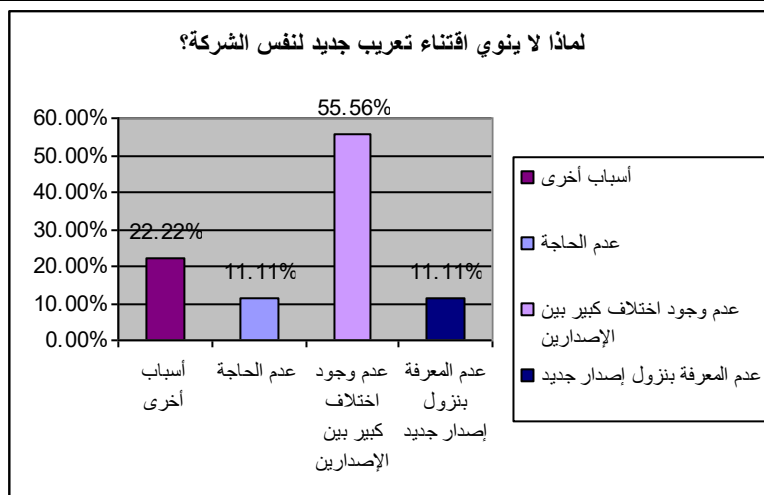
رسم بياني 15: اقتناء إصدار جديد معرّب

هل تفتني تعريب جديد لنفس الشركة؟	
عدم اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة	اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة
23.81%	76.19%



رسم بياني 16: هل تفتني إصدار جديد لنفس الشركة

لماذا لا ينوي اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة؟			
عدم المعرفة بنزول إصدار جديد	عدم وجود اختلاف كبير بين الإصدارين	عدم الحاجة	أسباب أخرى
%11.11	%55.56	%11.11	%22.22



رسم بياني 17: لماذا لا ينوي اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة؟

ملخص لأبرز النتائج

يقتنون جهاز حاسوبي كفي.	✓ 61,31%
ينوون اقتناء جهاز حاسوبي كفي.	✓ 44.12%
يعلمون عن برامج تعريب أجهزة الحاسوب الكفي.	✓ 90.74%
يملكون جهاز حاسوبي معرّب.	✓ 61.22%
يستخدمون نظام بالم أو إس.	✓ 62.96%
يستخدمون نظام بالم أو إس معرّب.	✓ 52.94%
يستخدمون نظام بوكيت بي سي معرّب.	✓ 60.00%
ينوون اقتناء إصدار جديد معرّب.	✓ 70.00%
ينوون اقتناء تعريب جديد لنفس الشركة.	✓ 76.19%

مواقف وأحداث طريفة

أغلب مرتادي أسواق الاتصالات عندما نطلب منهم تعبئة نموذج الاستبيان يبادروننا بسؤال "هل هذا الجهاز جوال؟"، وعندما نشرح لهم الاختلاف بين الجهاز و بين الجوال يرفضون تعبئة النموذج بحجة عدم معرفتهم بهذا الجهاز.

عدد من المختصين في مجال الحاسب الآلي يرون عدم حاجتهم لاستخدام برامج التعريب لإلمامهم الجيد باللغة الإنجليزية.

بعد توزيع الاستبيان في إحدى الشركات المتخصصة في أمن المعلومات، وعندما هممنا بجمع أوراق الاستبيان، جاء سكرتير الشركة ومعه ورقة الاستبيان ولم يقم بالإجابة على الأسئلة وعلامات الحيرة بادية على وجهه فقال: "معلش شباب بس تراني ما عرفت وش تقصدون بالأجهزة الحاسوبية الكفية؟".

أجاب أحدهم على السؤال الذي يقول لماذا لم تعرب جهازك الحاسوبي الكفي بقوله: "وش تتوقعون برنامج مسوينه عرب ويطلع زين".

عند قيامنا بتوزيع الاستبيان في سوق الاتصالات الواقع في شارع التخصصي و المقابل لأسواق اليوريمارشيه ، دخلنا أحد المحلات وعندما طلبنا من البائع - سوداني الجنسية - تعبئة نموذج الاستبيان ، أجابنا بأنه مشغول - على الرغم من خلو المحل من الزبائن لحظة دخولنا- وأنه لا يستطيع تعبئة نموذج الاستبيان إلا في المنزل ، ومن ثم اقترح علينا أن نذهب لأخيه والذي يعمل في سوق اتصالات آخر (يقع سوق الاتصالات هذا في طريق الملك فهد) لتعبئة النموذج بدلا عنه!!!.

ملحق (2)

إحدى الخوارزميات المستخدمة لقلب اتجاه الكتابة ليتناسب مع اللغة العربية

```

void ArabicReverse(CString &s)
{
    CString out, rev;
    s.MakeReverse();

    int i=0;
    while(i<s.GetLength())
    {
        if((s[i]>='0' && s[i]<='9'))    // isDigit(s[i]) ?
        {
            rev.Empty();
            while((s[i]>='0' && s[i]<='9'))    // isDigit(s[i]) ?
            {
                rev = rev + s[i];
                ++i;
            }
            rev.MakeReverse();
            out = out + rev;
        }
        else
        {
            out = out + s[i];
            ++i;
        }
    }
    s=out;
}

```

```

CString Arabize (LPCTSTR in)
{
    static struct
    {
        WCHAR character;
        WCHAR endGlyph;
        WCHAR iniGlyph;
        WCHAR midGlyph;
        WCHAR isoGlyph;
    }a[N_DISTINCT_CHARACTERS]=
    {
        {0x630, 0xfeac, 0xfeab, 0xfeac, 0xfeab},
        {0x62f, 0xfeaa, 0xfea9, 0xfeaa, 0xfea9},
        {0x62c, 0xfe9e, 0xfe9f, 0xfea0, 0xfe9d},
        {0x62d, 0xfea2, 0xfea3, 0xfea4, 0xfea1},
        {0x62e, 0xfea6, 0xfea7, 0xfea8, 0xfea5},
        {0x647, 0xfeea, 0xfeeb, 0xfeec, 0fee9},
        {0x639, 0xfeca, 0xfecb, 0fecc, 0fec9},
        {0x63a, 0xfece, 0xfecf, 0xfed0, 0xfecd},
        {0x641, 0xfed2, 0xfed3, 0xfed4, 0xfed1},
        {0x642, 0xfed6, 0xfed7, 0xfed8, 0xfed5},
        {0x62b, 0xfe9a, 0xfe9b, 0xfe9c, 0xfe99},
        {0x635, 0xfeba, 0xfebb, 0xfebc, 0feb9},
        {0x636, 0xfebe, 0xfebf, 0fec0, 0febd},
        {0x637, 0xfec2, 0xfec3, 0xfec4, 0fec1},
        {0x643, 0xfeda, 0xfedb, 0xfedc, 0fed9},
        {0x645, 0xfee2, 0xfee3, 0xfee4, 0fee1},
        {0x646, 0xfee6, 0xfee7, 0xfee8, 0fee5},
        {0x62a, 0xfe96, 0xfe97, 0xfe98, 0xfe95},
        {0x627, 0xfe8e, 0xfe8d, 0xfe8e, 0xfe8d},
        {0x644, 0xfede, 0xfedf, 0fee0, 0fedd},
    }
}

```

```

    {0x628, 0xfe90, 0xfe91, 0xfe92, 0xfe8f},
    {0x64a, 0xfef2, 0xfef3, 0xfef4, 0xfef1},
    {0x633, 0xfeb2, 0xfeb3, 0xfeb4, 0xfeb1},
    {0x634, 0xfeb6, 0xfeb7, 0xfeb8, 0xfeb5},
    {0x638, 0xfec6, 0xfec7, 0xfec8, 0xfec5},
    {0x632, 0xfeb0, 0xfeaf, 0xfeb0, 0xfeaf},
    {0x648, 0xfeee, 0xfeed, 0xfeee, 0xfeed},
    {0x629, 0xfe94, 0xfe93, 0xfe93, 0xfe93},
    {0x649, 0xfef0, 0xfeef, 0xfef0, 0xfeef},
    {0x631, 0xfeae, 0xfead, 0xfeae, 0xfead},
    {0x624, 0xfe86, 0xfe85, 0xfe86, 0xfe85},
    {0x621, 0xfe80, 0xfe80, 0xfe80, 0xfe7f},
    {0x626, 0xfe8a, 0xfe8b, 0xfe8c, 0xfe89},
    {0x623, 0xfe84, 0xfe83, 0xfe84, 0xfe83},
    {0x622, 0xfe82, 0xfe81, 0xfe82, 0xfe81},
    {0x625, 0xfe88, 0xfe87, 0xfe88, 0xfe87}
};
BOOL linkBefore, linkAfter;
CString out;
out=in;
for(UINT i=0; i<_tcslen(in); i++)
{
    WCHAR ch=in[i];
    if(((ch>=0x0621 && ch<=0x064a)) // is an Arabic character?
    {
        int idx = 0;
        while (idx < N_DISTINCT_CHARACTERS)
        {
            if (a[idx].character == in[i])
                break;
            ++idx;
        }

        if(i == _tcslen(in) - 1)
            linkAfter=0;
        else
            linkAfter = (isFromTheSet1(in[i+1]) ||
                        isFromTheSet2(in[i+1]));

        if(i == 0)
            linkBefore=0;
        else
            linkBefore=isFromTheSet1(in[i-1]);

        if(linkBefore && linkAfter)
            out.SetAt(i, a[idx].midGlyph);
        if(linkBefore && !linkAfter)
            out.SetAt(i, a[idx].endGlyph);
        if(!linkBefore && linkAfter)
            out.SetAt(i, a[idx].iniGlyph);
        if(!linkBefore && !linkAfter)
            out.SetAt(i, a[idx].glyph);
    }
}
ArabicReverse (out);
return out;
}
////////////////////////////////////
BOOL BzArabicRender::isFromTheSet1(WCHAR ch)
{
    static WCHAR theSet1[22]={
        0x62c, 0x62d, 0x62e, 0x647, 0x639, 0x63a, 0x641, 0x642,
        0x62b, 0x635, 0x636, 0x637, 0x643, 0x645, 0x646, 0x62a,
        0x644, 0x628, 0x64a, 0x633, 0x634, 0x638};
    int i = 0;
    while (i < 22)
    {
        if(ch == theSet1[i])
            return TRUE;
    }
}

```

```
        ++i;
    }
    return FALSE;
}
////////////////////////////////////
BOOL BzArabicRender::isFromTheSet2(WCHAR ch)
{
    static WCHAR theSet2[12]={
        0x627, 0x623, 0x625, 0x622, 0x62f, 0x630, 0x631, 0x632,
        0x648, 0x624, 0x629, 0x649};
    int i = 0;
    while (i < 12)
    {
        if(ch == theSet2[i])
            return TRUE;
        ++i;
    }
    return FALSE;
}
```