

البرمجة التفرعية باستخدام الـ Multithreading ضمن بيئة الـ VS2010

1 مفردات الجلسة:

- ✓ الأدوات البرمجية
- ✓ مقدمة عن Multithreading
- ✓ تدريب عملي

2 الأدوات البرمجية:

- ✓ تثبيت المكتبة pthreads ضمن بيئة VS2010
- ✓ بالنسبة للنسخ الحديثة من بيئة الـ VS لا يوجد ضرورة لتنصيب مكتبة جديدة حيث أنها تدعم العمل به اعتماداً على المكتبة المعاييرية `thread`.
- ✓ من أجل استخدام الـ Multithreading ضمن بيئة الـ VS2010 يجب اتباع الخطوات التالية:
 1. تزيل المكتبة عبر الرابط: <ftp://sourceware.org/pub/pthreadswin32/dlllatest>
 - a. أو يمكن تنزيلها من صفحة المقرر في الموديل
 2. نسخ محتويات المجلد `include` والتي تحتوي على ملفات من نوع `.h`. إلى مجلد الـ `include` ضمن بيئة الـ VC2010 المجلد
 3. نسخ محتويات المجلد `lib` والتي تحتوي على ملفات من نوع `.lib`. إلى مجلد الـ `lib` ضمن بيئة الـ VS2010 المجلد VC
 4. نسخ محتويات المجلد `dll` والتي تحتوي على ملفات من نوع `.dll`. إلى مجلد الـ `bin` ضمن بيئة الـ VS2010 المجلد VC
 5. إضافة الإعدادات التالية إلى `Properties>Linker>Input` ضمن الخاصية `Additional Dependencies`
pthreadVC2.lib ✓

3 مقدمة عن متعدد الخيوط :

يوجد ثلاث أصناف من إجراءات Pthreads

✓ إدارة الخيوط (Thread management):

تتضمن إجرائيات الإنشاء وفصلها والانضمام إليها (creating, detaching, and joining)، وما إلى ذلك. وهي تتضمن وظائف لتعيين/الاستعلام عن صفات الخيوط (قابلة للانضمام، والجدولة، وما إلى ذلك)

✓ كائنات المزامنة (Mutexes):

توفر إمكانية إنشاء كائنات المزامنة وتدميرها وقفلها وفتحها (creating, destroying, locking and unlocking). تتضمن أيضاً إجرائيات صفات كائن المزامنة (mutex) التي تقوم بتعيين أو تعديل الصفات المرتبطة بكائنات المزامنة

✓ متغيرات الحالة (Condition variables):

تناول وظائف الاتصالات بين الخيوط التي تشارك في كائن المزامنة (mutex). وهي تستند إلى الشروط المحددة للمبرمج. تتضمن هذه الفئة وظائف للإنشاء والتدمير والانتظار والإشارة بناءً على قيم متغيرة محددة (create, destroy, wait). يتم أيضاً تضمين وظائف تعيين/الاستعلام عن صفات متغير الشرط.

1.3 إنشاء الخيوط

يستخدم التابع التالي:

`pthread_create (thread, attr, start_routine, arg)`

يقوم هذا التابع بإنشاء مؤشر ترابط جديد ويجعله قابلاً للتنفيذ. عادة، يتم إنشاء الخيوط أولاً من داخل التابع الرئيسي () main() داخل عملية واحدة.

- ✓ يمكن إنشاء العديد من الخيوط
- ✓ يقوم التابع `pthread_create` بإرجاع معرف الخيط الجديد عبر بارامتر. يجب التحقق من هذا المعرف للتأكد من إنشاء الخيط (مؤشر الترابط) بنجاح
- ✓ يتم استخدام البارامتر `attr` لتعيين صفات الخيط. يمكن أن يكون كائناً، أو `NULL` للقيم الافتراضية
- ✓ البارامتر `start_routine` هو التابع الذي سينفذه الخيط بمجرد إنشائه. قد يتم تمرير بارامتر واحدة إلى `start_routine` من النوع `.void pointer`
- ✓ الحد الأقصى لعدد الخيوط التي يمكن إنشاؤها بواسطة العملية يعتمد على التنفيذ.

2.3 إنهاء الخيوط

يتم إنهاء الخيوط بإحدى الطرق التالية:

- ✓ يخرج الخيط من إجرائية التشغيل الخاصة به (التابع الرئيسي لعملية إنشاء الخيط)
- ✓ يقوم الخيط باستدعاء الإجراء الفرعي `pthread_exit`
- ✓ يتم إلغاء الخيط بواسطة خيط آخر عبر إجرائية `pthread_cancel`
- ✓ يمكن أن تظهر بعض المشاكل في تناسق البيانات
- ✓ يتم إنهاء العملية بأكملها نتيجة لاستدعاء إما `exit` أو `exec` من الإجراءات الفرعية.

الإجرائية `pthread_exit(status)`

- ✓ يتم استدعاء الإجرائية () `pthread_exit()` بعد أن يكمل الخيط عمله ولم يعد مطلوباً للوجود
- ✓ إذا انتهى التابع الرئيسي () `main()` قبل الخيوط التي أنشأها، وخرج باستخدام () `pthread_exit()`، فسوف تستمر الخيوط الأخرى في التنفيذ. وإنما، فسيتم إنهاؤها تلقائياً عند انتهاء الدالة () `main()`
- ✓ قد يحدد المبرمج بشكل اختياري حالة الإنتهاء، والتي يتم تخزينها كمؤشر فارغ لأي خيط قد ينضم إلى الخيط المتصل

:Cleanup

- ✓ لا تقوم الاجرائية `pthread_exit()` بإغلاق الملفات
- ✓ يوصى باستخدام `pthread_exit()` للخروج من كافة الخيوط... خاصة التابع `main` والذي يعتبر إحدى الخيوط المنشأة

3.3 تمرير الوسائل إلى الخيوط

- ✓ بدء تشغيل الخيط غير حتمية وهو يعتمد على التنفيذ
- ✓ إذا كنا لا نعرف متى سيبدأ الخيط، فكيف يمكننا تمرير البيانات إلى الخيط مع العلم أنه سيكون له القيمة الصحيحة في وقت بدء التشغيل؟
 - لا تمرر البيانات كوسائل يمكن تغييرها بواسطة خيط آخر
 - بشكل عام، يتم استخدام كائن منفصل من بنية البيانات لكل خيط.

4 تدريب عملي:

1.4 تدريب 1

المطلوب إنشاء 5 خيوط يقوم كل منها بتنفيذتابع فرعی باسم `PrintHello` والذی بدوره يقوم بطباعة الجملة "Hello World! It's " me, thread مع رقم الخيط

2.4 تدريب 2

المطلوب تمرير عددين صحيحين إلى الـ `Thread` عند إنشاءه