

النموذج / A /

طريقة الإجابة في هذا الامتحان

أولاً. يعتمد هذا الامتحان على اختيار الجواب الصحيح من بين الخيارات المتاحة.
ثانياً. جميع الأسئلة لها مجموعة من الخيارات. يجب اختيار إجابة واحدة صحيحة فقط من بين الخيارات المتاحة.

1. في الحواسيب متعددة المعالجات ذات الذاكرة المشتركة Shared Memory Multiprocessors:

- (a) تستطيع المعالجات أن تعمل بشكل منفصل ولكن تتشارك بنفس مصادر الذاكرة.
- (b) تستطيع المعالجات أن تعمل بشكل منفصل ولكن لا تتشارك بنفس مصادر الذاكرة.
- (c) تستطيع المعالجات أن تعمل بشكل منفصل ولكن البعض منها لا تتشارك بنفس مصادر الذاكرة.
- (a) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

2. واحدة من أساليب البرمجة التفرعية هي اللجوء إلى تقسيم البرنامج إلى كتل من الأعمال ضمن عدة مهام، ويعرف ذلك بـ:

- (a) التقسيم Decomposition.
- (b) التجزئة Partitioning.
- (c) التركيب Compounding.
- (d) الإجابتان a و b.

3. التنفيذ التسلسلي Serial Execution هو:

- (a) تنفيذ تعليمة واحدة من برنامج في لحظة زمنية واحدة.
- (b) أن يتم تنفيذ برنامج مؤلف من عدة مهام، على أن تقوم هذه المهام في نفس اللحظة بتنفيذ نفس التعليمة أو تعليمات مختلفة.

- (c) أن يتم تنفيذ برنامج أو مجموعة من التعليمات من قبل معالج.
- (d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

4. التنفيذ التفرعي Parallel Execution هو:

- (a) تنفيذ تعليمة واحدة من برنامج في لحظة زمنية واحدة.
- (b) أن يتم تنفيذ برنامج مؤلف من عدة مهام، على أن تقوم هذه المهام في نفس اللحظة بتنفيذ نفس التعليمة أو تعليمات مختلفة.

- (c) أن يتم تنفيذ برنامج أو مجموعة من التعليمات من قبل معالج.
- (d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

5. تستخدم الحوسبة التفرعية Parallel Computing:

- (a) حاسوب واحد متعدد المعالجات.
- (b) أي عدد من الحواسيب الموصلة شبكياً.

(c) أي بنية حاسوبية من النوعين السابقين.

(d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

6. الاتصال الجماعي Collective Communication هو :

(a) إرسال بيانات مشتركة فيما بين أكثر من إجراءين اثنين وغالباً ما يكونان منتميين لنفس مجموعة الإجراءات.

(b) مشاركة إجراء ليقوم بدور منتج أو مرسل للبيانات المراد توصيلها بين إجراءين آخرين وهما المستهلك أو المستقبل لهذه البيانات.

(c) السماح للإجراءات بتبادل البيانات بشكل مستقل عن بعضها البعض.

(d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

7. الاتصال المتزامن Synchronous Communication:

(a) يتطلب نوع من المصافحة handshaking بين الإجراءات لنقل بيانات مشتركة بينها. يمكن للمبرمج أن ينجز ذلك أو أن يتم ذلك على مستوى أدنى غير مرتبط بالمبرمج.

(b) يتضمن إرسال بيانات مشتركة فيما بين أكثر من إجراءين اثنين وغالباً ما يكونان منتميين لنفس مجموعة الإجراءات.

(c) يتضمن مشاركة إجراء ليقوم بدور منتج أو مرسل للبيانات المراد توصيلها بين إجراءين آخرين وهما المستهلك أو المستقبل لهذه البيانات.

(d) يتضمن السماح للإجراءات بتبادل البيانات بشكل مستقل عن بعضها البعض.

8. الاتصال غير المتزامن Asynchronous Communication هو :

(a) إرسال بيانات مشتركة فيما بين أكثر من إجراءين اثنين وغالباً ما يكونان منتميين لنفس مجموعة الإجراءات.

(b) مشاركة إجراء ليقوم بدور منتج أو مرسل للبيانات المراد توصيلها بين إجراءين آخرين وهما المستهلك أو المستقبل لهذه البيانات.

(c) السماح للإجراءات بتبادل البيانات بشكل مستقل عن بعضها البعض.

(d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

9. ضمن شبكة من المعالجات من النوع Mesh مؤلفة من n^2 معالج، تصل سرعة الاستجابة Speedup مقارنة بمعالج وحيد إلى قيمة:

(a) n .

(b) أقل أو تساوي n^2 .

(c) هذه القيمة مرتبطة بالمسألة وبخوارزمية المعالجة.

(d) بين 2 و n .

10. ما هو عدد العقد المجاورة والمرتبطة مباشرة direct neighbors بعقدة ما ضمن بنية 4D hypercube:

(a) 8.

(b) 16.

(c) 4.

(d) لا يمكن تحديد ذلك قبل معرفة العدد الكلي للعقد.

11. بفرض أنه لدينا الجزء البرمجي التالي:

1. $c=a+b$
2. $f=c+d$
3. $m=c*f$

ما هي العبارة الأكثر صحة التي يمكن اختيارها مما يلي:

- (a) تعتمد التعليمات 3 على التعليمتين 1 و 2، وبالتالي لا يمكن تنفيذها قبل تنفيذهما بالكامل قبلها.
- (b) لا يرتبط تنفيذ التعليمتين 1 و 2 بأي تعليمية أخرى، وبالتالي يمكن تنفيذهما على التوازي.
- (c) يرتبط تنفيذ التعليمتين 1 و 2 ببعضهما البعض، وبالتالي لا يمكن تنفيذهما على التوازي.
- (d) **الجواب a و b معاً.**
- (e) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

12. حدد الخيار الصحيح من بين الخيارات التالية:

- (a) **تستخدم MPI أغراضاً تسمى بالواصلات Communicators والمجموعات لتحديد مجموعات الإجراءات المشمولة بعمليات الاتصال، وتتطلب توابع الاتصال في MPI تمرير واصلة كوسيط لها.**
- (b) تستخدم MPI أغراضاً تسمى بالواصلات Communicators والمجموعات لتحديد مجموعات الإجراءات المشمولة بعمليات الاتصال، ولكن لا تتطلب توابع الاتصال في MPI تمرير واصلة كوسيط لها.
- (c) لا تستخدم MPI أغراضاً تسمى بالواصلات Communicators والمجموعات لتحديد مجموعات الإجراءات المشمولة بعمليات الاتصال، وإنما تتوفر لدينا إمكانية للاتصال لنقطة لنقطة فقط.
- (d) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

13. حدد الخيار الصحيح من بين الخيارات التالية:

- (a) يمكن استخدام القيمة `MPI_COMM_WORLD` كبديل عن تحديد الوصلة عند الحاجة إليها، وهي عبارة عن قيمة ثابتة خاصة بـ MPI.
- (b) **يمكن استخدام القيمة `MPI_COMM_WORLD` كبديل عن تحديد الوصلة عند الحاجة إليها، وهي عبارة عن واصلة مسبقة التعريف وتشمل كافة إجراءات MPI.**
- (c) يمكن استخدام القيمة `MPI_COMM_WORLD` كبديل عن تحديد الوصلة عند الحاجة إليها، وهي عبارة عن واصلة مسبقة التعريف وتشمل الإجراءات المنتمية لمجموعة الإجراءات ضمن البرنامج للمنفذ فقط.
- (d) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

14. يستخدم في MPI مفهوم الترتيب Rank من أجل تحديد ترتيب الإجراءات وفقاً لما يلي (حدد الخيار الصحيح):

- (a) يجري ضمن MPI ترقيم الإجراءات بحيث يكون لكل إجراء رقم وحيد على مستوى الآلة للترعية وهذا الرقم مؤلف من رقمين: رقم الحاسوب المحلي ضمن آلة MPI للترعية + رقم الإجراء ضمنه.
- (b) يجري ترقيم الإجراءات ضمن الوصلة `MPI_COMM_WORLD` حصراً، يأخذ كل إجراء رقم تعريف وحيد.
- (c) **يسمى هذا الرقم أحياناً رقم الإجراء Process ID. أرقام الإجراءات هي أرقام متراسة ومتسلسلة وتبدأ من الصفر.**
- (d) **ضمن كل واصلة Communicator، يأخذ كل إجراء رقم تعريف وحيد. يسمى هذا الرقم أحياناً رقم الإجراء Process ID. أرقام الإجراءات هي أرقام متراسة ومتسلسلة وتبدأ من الصفر.**
- (e) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

15. يستخدم في MPI مفهوم الترتيب Rank من أجل تحديد ترتيب الإجراء من أجل أن (حدد الخيار الصحيح):
(a) تستخدم هذه الأرقام لتحديد مصدر ومستقبل الرسائل. ويمكن استخدامها ضمن التعليمات الشرطية ضمن البرنامج للتحكم به (if rank=0 do this / if rank=1 do that).

(b) تستخدم هذه الأرقام لتحديد ترتيب الإجراء ضمن المجموعة التي ينتمي إليها في حال وجودها.
(c) ضمن كل واصل Communicator، يأخذ كل إجراء رقم تعريف وحيد. يسمى هذا الرقم أحياناً رقم الإجراء Process ID. أرقام الإجراءات هي أرقام محددة من قبل نظام التشغيل المحلي حيث يتواجد الإجراء.
(d) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

16. بالنسبة لـ MPI حدد الخيار الصحيح من بين الخيارات التالية:

(a) تناسب MPI أي نموذج للبرمجة معتمد على بنى ذات ذاكرة موزعة. ولا يمكن استخدامها ضمن بنى ذات ذاكرة مشتركة.

(b) تناسب MPI أي نموذج للبرمجة معتمد على بنى ذات ذاكرة موزعة. كما يمكن استخدامها أيضاً ضمن بنى ذات ذاكرة مشتركة.

(c) تناسب MPI أي نموذج للبرمجة لأنه تفرع البرامج المصممة باستخدامها هي مسؤولية المترجم Compiler والمكتبة البرمجية المستخدمين معاً.

(d) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

17. بالنسبة لـ MPI حدد التعريف الصحيح لمجموعة الإجراءات من بين الخيارات التالية:

(a) المجموعة هي مجموعة مرتبة من الإجراءات. يرتبط كل إجراء من هذه المجموعة بترتيب خاص به Rank. يبدأ هذا الترتيب من القيمة 0 حتى N-1، حيث N هو عدد الإجراءات ضمن المجموعة.

(b) بالنسبة لـ MPI، يجري تمثيل المجموعة على شكل غرض ضمن الذاكرة. ويمكن الوصول إلى هذا الغرض من قبل المبرمج بواسطة handle.

(c) ترتبط أي مجموعة بغرض واصل.

(d) جميع الإجابات السابقة صحيحة.

18. حدد الهدف من أغراض المجموعات Groups والواصلات Communicators المتوفرة ضمن MPI:

(a) تسمح بتنظيم المهام وظيفياً ضمن مجموعات.

(b) تسمح بتنفيذ عمليات اتصال جماعي بين مجموعة جزئية من المهام.

(c) تسمح بتعريف بنى وطبولوجيات افتراضية.

(d) جميع الإجابات السابقة صحيحة.

19. بالنسبة لـ MPI حدد الخيار الصحيح من بين الخيارات التالية:

(a) يمكن لإجراء أن ينتمي إلى مجموعة أو واصل واحدة فقط وسيكون له ترتيب وحيد ضمن المجموعة أو الواصل.

(b) يمكن لإجراء أن ينتمي إلى أكثر من مجموعة أو واصل ولكن سيكون له ترتيب وحيد مميز على مستوى كل أنمجموعات أو اتواصلات مجتمعة.

(c) يمكن لإجراء أن ينتمي إلى أكثر من مجموعة أو واصل ولكن سيكون لها ترتيب وحيد ضمن كل مجموعة أو واصل على حدى.

(d) جميع الإجابات السابقة خاطئة.

20. بالنسبة لـ MPI حدد الخيار الصحيح من بين الخيارات التالية:
- (a) تشمل توابيع الاتصال الجماعية المتوفرة ضمن MPI كافة الإجراءات الواقعة ضمن محيط واصله ما. وفي حال عدم وجودها يمكن استخدام القيمة المعرفة مسبقاً على مستوى MPI وهي: MPI_COMM_WORLD.
- (b) المبرمج هو المسؤول عن تحديد الإجراءات المرتبطة بواسطة ما والتي لها علاقة بعملية اتصال جماعي.
- (c) يمكن أن تستخدم عمليات الاتصال الجماعية للتزامن Synchronization أو تبادل المعطيات (broadcast, scatter/gather, all to all) أو لإجراء حسابات جماعية (Reduce).
- (d) كافة الاتصالات الجماعية هي من النوع الموقف Blocking.
- (e) جميع الإجابات السابقة صحيحة.

21. طلب من مبرمج كتابة برنامج تفرعي بحيث نحصل على معامل للاستجابة Speedup factor مساوي لقيمة ضمن المجال من 3.8 و 4 على حاسوب مؤلف من 4 معالجات. قام المبرمج بكتابة برنامج تفرعي بنسبة 95%. قم باستخدام قانون أمدال Amdahl's law بحساب معامل الاستجابة الذي وصل إليه البرنامج التفرعي للمبرمج بفرض أن حجم المسألة المطروحة هو نفسه مقارنة بالنسخة التسلسلية له، وأن كلفة الاتصال هي صفر:

- (a) 4.
- (b) 3.8 تماماً.
- (c) 3.478.
- (d) 3.821.
- (e) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.
22. بفرض أنه لديك حاسوب مؤلف من 1024 معالج ولكنك تقوم حالياً باستخدام 16 معالج منها حالياً لقياس الأداء. قمت بتجميع البيانات المبينة في الجدولين التاليين عن برنامجين تفرعيين لنفس المسألة:

Program A:

Number of Processors	2	4	8	16
Speedup factor	1.88	3.12	4.5	5.8
serial fraction	0.06	0.09	0.11	0.12

Program B:

Number of Processors	2	4	8	16
Speedup factor	1.79	2.9	4.3	5.7
serial fraction	0.12	0.12	0.12	0.12

يجب عليك القرار أي من البرنامجين التفرعيين التاليين أفضل فيما إذا تم استخدام 1024 معالج:

- (a) البرنامج A أفضل لأنه يعطي معامل استجابة أعلى.
- (b) البرنامج B أفضل لأن نسبة الجزء التسلسلي فيه لا تزيد مع زيادة عدد المعالجات.
- (c) كلا البرنامجين سيء.
- (d) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.
23. قام مبرمج بكتابة برنامج تفرعي بنسبة 99%. بفرض أنه لا توجد زيادة في حجم المسألة المطروحة وأنه يمكن تشغيل هذا البرنامج لنفس حجم المسألة ولأي عدد من المعالجات، ما هي قيمة معامل الاستجابة Speedup factor المتوقعة عند استخدام 20 معالج؟
- (a) 16.
- (b) 20.
- (c) 16.92.

(d) 16.81.

(e) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

24. أثناء تنفيذ برنامج MPI، كان وضع البيانات ضمن المعالجات المستخدمة كما هو مبين في الجزء a من الصورة المرفقة. ما هي عملية الاتصال الجماعي Collective Communication التي تم تنفيذها للوصول إلى حالة البيانات في الجزء b من هذا الشكل؟

P ₀	55	60	65	70	75
P ₁	55	60	65	70	75
P ₂	55	60	65	70	75
P ₃	55	60	65	70	75
P ₄	55	60	65	70	75

P ₀	1	2	3	4	5
P ₁	6	7	8	9	10
P ₂	11	12	13	14	15
P ₃	16	17	18	19	20
P ₄	21	22	23	24	25

الجزء (b): وضع البيانات بعد تنفيذ عملية الاتصال

الجزء (a): وضع البيانات قبل تنفيذ عملية الاتصال

.AlltoAll (a)

.Bcast (b)

.Scan (c)

.AllReduce (d)

(e) جميع الإجابات المذكورة خاطئة.

25. بفرض أنه لدينا pipeline يقوم بمعالجة 100 نسخة وكل نسخة هي مسألة مستقلة عن باقي النسخ، ما قيمة معامل

الاستجابة speed-up لإنجاز هذه المسائل علماً أن هذا ال pipeline يتألف من 25 مرحلة؟

20.5	-b
كافة الإجابات المذكورة خاطئة	-d

20.0	-a
20.16	-c

انتهت الأسئلة

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتوفيق

