

السؤال 1. (6 درجات)

يتوفر لدينا عدة وسائل للمقارنة بين الخوارزميات التفرعية، من بين هذه الوسائل نذكر ما يلي:

1. عامل الاستجابة **Speedup factor**.

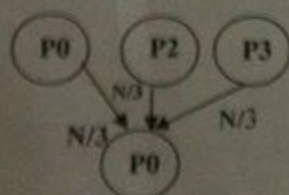
2. الفعالية **Efficiency**.

3. العمل أو الكلفة **Cost / Work**.

4. عدد عمليات الاتصال الإجمالية أثناء عمل الخوارزمية.

وضح كيف يمكن حساب القيم السابقة وكيف يمكن الاعتماد عليها لتحديد الخوارزمية التفرعية الأفضل.

السؤال 2. (12 درجات)



إذا كان لدينا حالة الاتصال المبينة في الشكل التالي، حيث يقوم الإجراء P0 باستقبال

رسائل على التوازي من الحجم $N/3$ من الإجراءين P2 و P3 ومن نفسه:

1. ما هي كلفة الاتصال السابق T_{comm} بفرض أننا نستخدم توليف **send**

و **receive** منفصلة؟ علل اجابتك وفسر النتيجة التي توصلت إليها.

2. ما هي كلفة الاتصال السابق T_{comm} بفرض أننا نستخدم عملية **gather**

لتحقيق ذلك؟ علل اجابتك وفسر النتيجة التي توصلت إليها مقارنة بالحالة

السابقة.

3. ما هي كلفة الاتصال السابق T_{comm} بفرض أننا نستخدم عملية

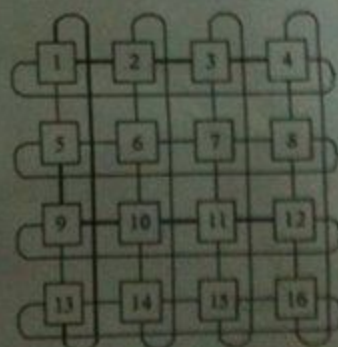
reduce_add لتحقيق ذلك؟ علل اجابتك وفسر النتيجة التي توصلت إليها

مقارنة بالحالة السابقة.

السؤال 3. (10 درجات)

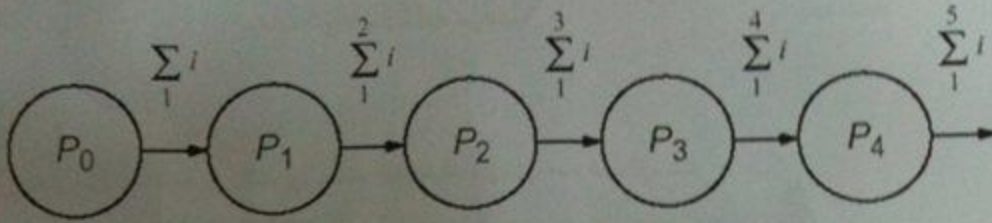
ما هو قطر شبكة **Torus** مؤلفة من n معالج شبيهة بتلك المبينة في الشكل التالي والمؤلفة من 16 معالج

(اشرح جوابك بالتفصيل):



ما هي قيمة القطر عندما تكون n قيمة زوجية فقط؟ (اشرح جوابك بالتفصيل).

السؤال 4. (12 درجة)
بفرض أنه لدينا الـ Pipeline التالي:



أجب عن الأسئلة التالية:

- ما هو الهدف من عمل هذا الـ Pipeline؟ وما هو نوعه؟
- أكتب البرنامج الذي يقوم كل من الإجراءات المبينة في الشكل بتنفيذه.
- هل يمكن توحيد برامج الإجراءات السابقة لتكتب على شكل برنامج وحيد وفقاً للصيغة SPMD.
- أحسب زمن التنفيذ التفرعي tp بفرض أننا نستخدم p إجراء ضمن مراحل الـ Pipeline ونسخة واحدة من المسألة المطلوب معالجتها.

السؤال 5. (12 درجة)

ليكن لدينا الجزء البرمجي التالي:

```
forall(i=2; i<10; i++) {
    x = i - 3*i + i*i;
    a[i] = a[x];
}
```

أجب عن الأسئلة التالية:

- ادرس هذا الجزء البرمجي وبين فيما إذا كان بالإمكان تنفيذ أي نسخة من جسم الحلقة حسب قيم i على التوازي.
- استخدم تقنيات توليز المعطيات Data Parallel واعد كتابة الجزء البرمجي السابق بحيث يجري تنفيذ كل نسخة من جسم الحلقة على شكل أجزاء مستقل ومتوازي مع الإجراءات الأخرى لبقية النسخ (ملاحظة: طبق عملية التحويل المكافئة التي تعلمتها في المحاضرات).

السؤال 6. (18 درجة)

بفرض أنه لدينا البرنامج التفرعي التالي:

```
Master:
for (i = 0; i < n; i++) /* count slaves */
    recv(Pany);
for (i = 0; i < n; i++) /* release slaves */
    send(Pi);
```

```
Slave processes:
send(Pmaster);
```


recv(Pmaster);

أجب عن الأسئلة التالية:

- (A) ما هو الوقت من التصويت البرمجة السابقة للإجراءات Master و Slaves ؟
- (B) ما هي رتبة اعتماد الزمن /تجاز العملية المشار إليها في جواب السؤال (a) ؟
- (C) اقترح ما قدي يمكن عمله من أجل تحسين أداء البرنامج الفرعي السابق.

مع أطيب التمنيات بالنجاح والتوفيق
د. صلاح الدوه جي