| المعنى | الشكل |
|---|---|
| بداية أو نهاية البرنامج Start/End | Start/End |
| إدخال أو إخراج البيانات | Input/ Output |
| اتخاذ قرار | Decision |
| معالجة | Processing |
| وصلة لربط أجزاء المخطط | Connector |
| خطوط التوصيل واتجاه السير | |

الجدول (17-1): أهم رموز مخطط سير العمليات.

مثال:

ارسم مخطط سير العمليات اللازم لحساب المتوسط الحسابي لثلاث قيم وهي (x, y, z). الخطوات اللازمة لحساب المتوسط الحسابي للقيم (x, y, z) هي:

1.اقرأ (ادخل) القيم (x, y, z).

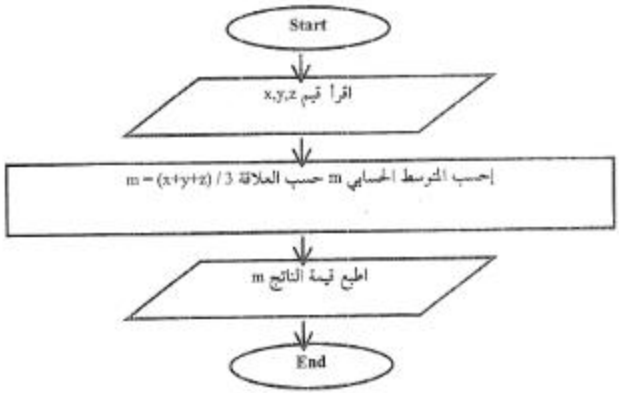
2.احسب المتوسط الحسابي m حسب العلاقة $m = (x+y+z) / 3$.

3.اطبع قيمة الناتج m.





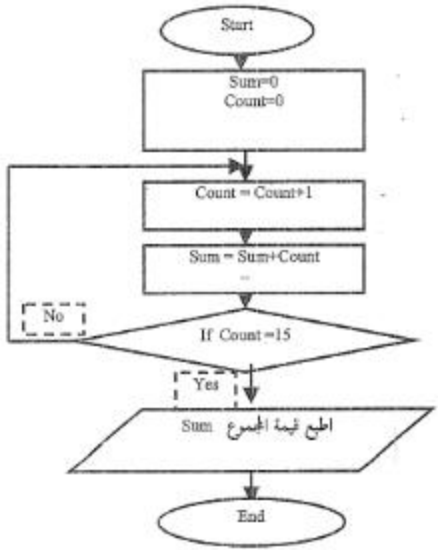
والمخطط في الشكل (17-3) يوضح هذه الخطوات.




الشكل (17-3): مخطط سير عملية متوسط حسابي لثلاث قيم.

مثال:

ارسم مخطط سير العمليات لجمع الأعداد من 1 إلى 15 وطباعة الناتج، كما في الشكل (17-4).




الشكل (17-4): مخطط سير عملية ايجاد مجموع الارقام من 1 الى 15.

**ثانياً: الطريقة شبه الرمزية (Pseudocode)**

الطريقة شبه الرمزية للتعبير عن الخوارزمية هي كتابة الحل على شكل خطوات قصيرة مرقمة باسلوب منطقي متسلسل باستخدام لغة الانسان بالاضافة الى الرموز الجبرية المالوفة، وتسمى هذه الطريقة (Pseudo Programming Language) واشتهرت باسمها المختصر سودوكود (Pseudocode) والتي تعني الطريقة شبه الرمزية.

والطريقة شبه الرمزية في كتابة الخوارزميات هي طريقة سهلة وبسيطة حيث يعبر فيها الشخص عن الخوارزمية بكلماته العادية مستخدماً التعابير الجبرية المألوفة





باسلوب حسابي ومنطقي، وهذه الطريقة متبعة في معظم كتب الرياضيات وعلوم الحاسوب الحديثة، والامثلة الآتية تبين كيفية التعبير عن الخوارزمية باستخدام الطريقة شبه الرمزية.

**مثال:**

اكتب خطوات الخوارزمية التي تجد المتوسط الحسابي لثلاثة أعداد.

يمكن كتابة خطوات الخوارزمية كالآتي:

1. اقرأ العدد الاول وسمه A
2. اقرأ العدد الثاني وسمه B
3. اجمع A مع B وضع الناتج في C
4. اقرأ العدد الثالث وسمه D
5. اجمع C مع D وضع الناتج في E
6. قسم مجموع الارقام الثلاثة E على عددها 3 وضع الناتج في F

   F = E / 3
7. اطبع المتوسط F.

إن الرموز التي وردت في الخطوات 1-6، وهي A، B، C، D، E، F تسمى متغيرات وتستخدم للدلالة على قيم معينة أو يمكن تصورها على أنها عناوين أو أسماء لأماكن في الذاكرة تستخدم لحفظ قيم معينة، ممكن ان تتغير قيمها مع كل تنفيذ وتبقى الرموز كما هي لانها تدل على اسم لمكان لا رمز لقيمة.

**17-3-2 تنفيذ الخوارزمية**

بعد كتابة الخوارزمية ينبغي التاكد من صحتها، ومن أهم الطرق للتاكد من صحة خوارزمية تنفيذها. ونقصد بتنفيذ الخوارزمية تصور حالة عشوائية من القيم تنفذ عليها أوامر الخوارزمية خطوة خطوة وبالتسلسل، ونلاحظ التغيرات التي تطرأ على المتغيرات الموجودة في الذاكرة، ونتأكد من صحة هذه التغيرات. فلو قمنا بتنفيذ الخوارزمية السابقة على سلسلة الارقام التالية 1، 7، 10 فان التغيرات في الذاكرة تكون كما في الجدول (17-2).