

البرامج الفرعية والروتينات الفرعية

Subprograms and subroutine

Subprograms and البرامج الفرعية والروتينات الفرعية subroutine

- عندما تكون المشكلة التي نقوم بكتابة برنامج لها صغيرة وبسيطة فإنه من الممكن كتابة برنامج بسيط يقوم بأداء وظيفة معينة تشكل هيكل البرنامج الأساسي .
- أما عندما تكون المسألة كبيرة ومعقدة فإن البرامج الفرعية subprograms
- تعتبر من أنسب الطرق لمعالجة المسائل الكبيرة وتجزئتها الى مجموعة من المسائل صغيرة الحجم والتي يمكن معالجتها ببرامج صغيرة تكتب بواسطة المبرمج ويمكن الرجوع اليها وفقا لاحتياج العمليات الحسابية ، هذه مجموعة من البرامج الصغيرة تسمى بالبرامج الفرعية (subprograms) المرتبطة ببرنامج حل المسئلة التي يسمى البرنامج الرئيسي (Main program) بحيث يمكن استدعاء البرامج الفرعية من البرنامج الرئيسي كل على انفراد ، او استدعاء بعضها من البعض الاخر في الوقت الذي تحتاجها فيه .

تقسم البرامج الفرعية إلى :

1- الدوال functions

2- الروتينات الفرعية Subroutines

• الدوال functions تقسم الى :

• أ - دوال مكتبية library function:

هي مجموعة كبيرة من الدوال المبرمجة التي سبق أعدادها وحفظها في ذاكرة الحاسوب بحيث يمكن استخدامها في أي مكان في البرنامج الرئيسي . مثلاً:

دالة INT , RND , TAB وغيرها .

● ب- دوال المبرمج **programmer function** :

ان المبرمج قد لا يجد بعض الدوال متوفرة في ذاكرة الحاسوب وعليه أن يكتب برامج فرعية لتلك الدوال عند الحاجة اليها ويمكن استخدام هذه الدوال في أي جزء من البرنامج الرئيسي ولعدة مرات، وتسمى هذه الدوال (بالدوال المعرفة).

• الروتينات الفرعية subroutines

- عبارة عن برامج مكونة من مجموعة من الجمل المتسلسلة و المتكاملة لتنفيذ عمل معين و تكتب مرة واحدة وتنفذ مرة واحدة او اكثر عندما يتم استدعاءها في أي موقع في البرنامج الرئيسي.

تتم عملية استدعاء الروتين الفرعي من البرنامج الرئيسي بواسطة جملة الاستدعاء **GOSUB** . فعندما تصادف الحاسوب في البرنامج الرئيسي هذه الجملة ينتقل التنفيذ الى الروتين الفرعي الذي ذكر رقم اول سطر فيه بعد كلمة **GOSUB** ، وبعد الانتهاء من تنفيذ الروتين الفرعي ينتقل الحاسوب بفعل جملة **RETURN** الموجودة كآخر جملة في الروتين الفرعي لتنفيذ الجملة التالية مباشرة لجملة **GOSUB** التي تفرع منها .

عند استخدام الروتينات الفرعية يجب ان يستخدم الامرين التاليين :

- 1- أمر الاستدعاء (GOSUB): هو الامر الخاص بتوجيه التحكم في سير تنفيذ البرنامج الرئيسي الى اول جملة تنفيذية في الروتين الفرعي ، والصيغة العامة لهذا الامر:

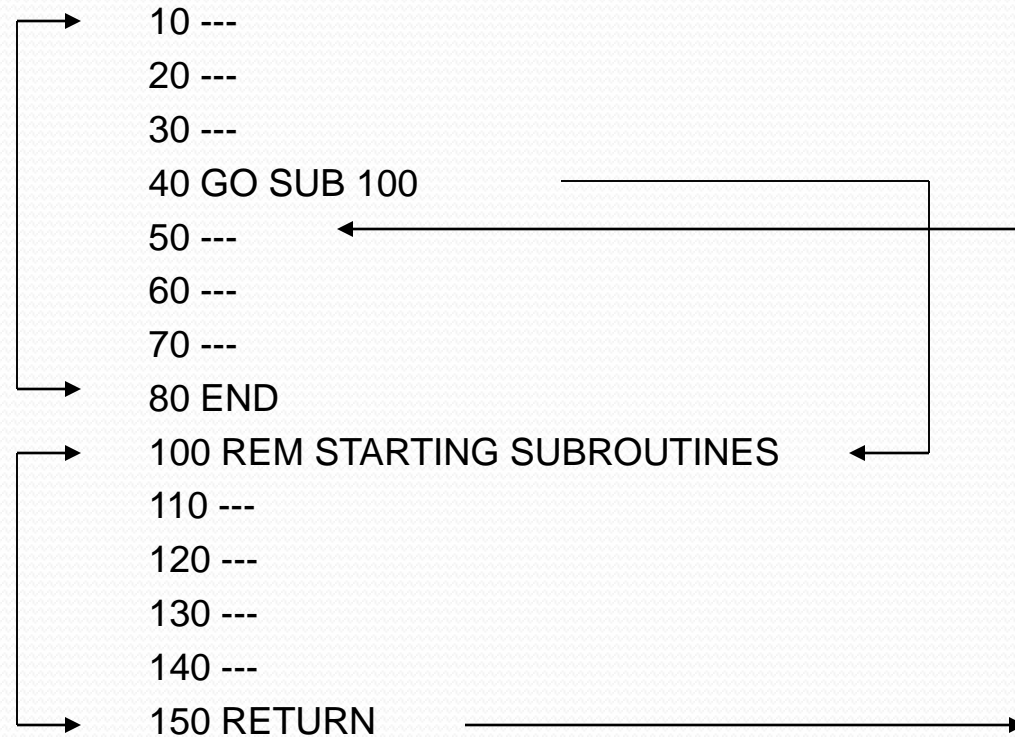
LN GOSUB N

- 2- أمر الرجوع (RETURN): هو الامر الخاص بإعادة سير تنفيذ البرنامج ثانية الى البرنامج الرئيسي ابتداءً من الجملة التي تلي امر الاستدعاء GOSUB وذلك بعد الانتهاء من اجراء العمليات في برنامج الروتين الفرعي ، و ان امر الرجوع (RETURN) هو اخر جملة تكتب في برنامج الروتين الفرعي ، و الصيغة العامة لهذا الامر:

LN RETURN

الشكل التالي يوضح منطق عمل برنامج الروتين الفرعي و كيفية ارتباطه بالبرنامج الرئيسي :

البرنامج الرئيسي
main
program



الروتين الفرعي
subroutine

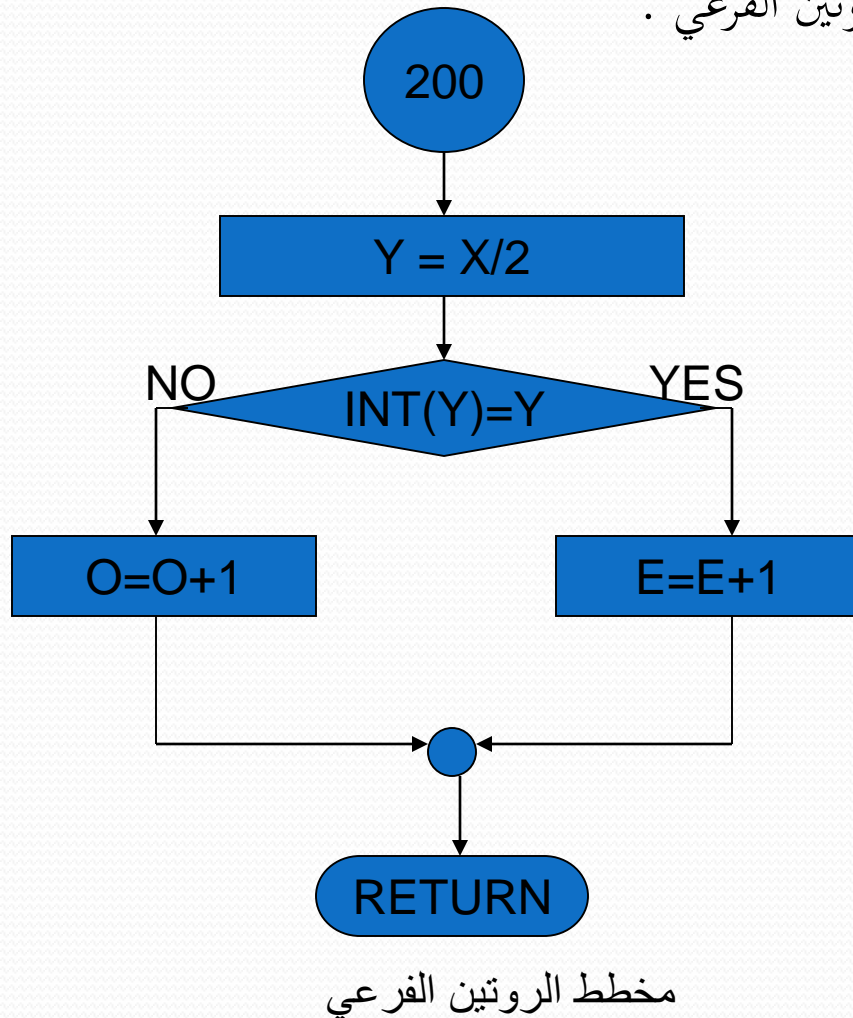
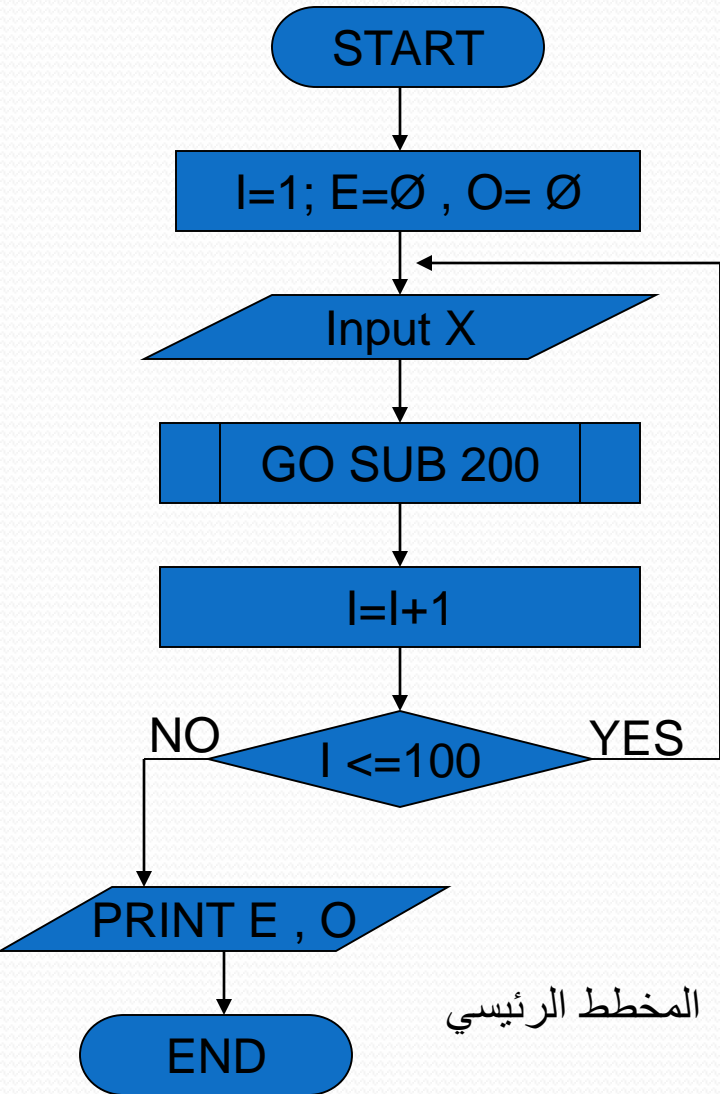
من الممكن ان يستدعي البرنامج الرئيسي الروتين فرعي مرتين او اكثر حسب الحاجة .

الاهداف الاساسية من استخدام الروتين الفرعي :

- 1- الروتينات الفرعية تساعد في حل المسائل المعقدة في غاية الوضوح و المنطق .
- 2- يستخدم لتقليل التكرار ، حيث قد يحتاج المبرمج عند كتابة برامج معينة الى تكرار مجموعة من العبارات و الاجراءات اكثر من مرة واحدة في مواقع متعددة من البرنامج ولأجل عدم كتابة وتكرار هذه الاجراءات يستخدم الروتين الفرعي الذي يكتب مرة واحدة ويمكن استدعاءه عدة مرات في البرنامج الرئيسي .
- 3- سهولة اكتشاف الاخطاء و السيطرة عليها خلال البرنامج بالإضافة الى امكانية حذف او اضافة روتينات جديدة .
- 4- توفير مواقع خزن في الذاكرة نتيجة لاختزال بعض العمليات المتكررة في البرنامج .

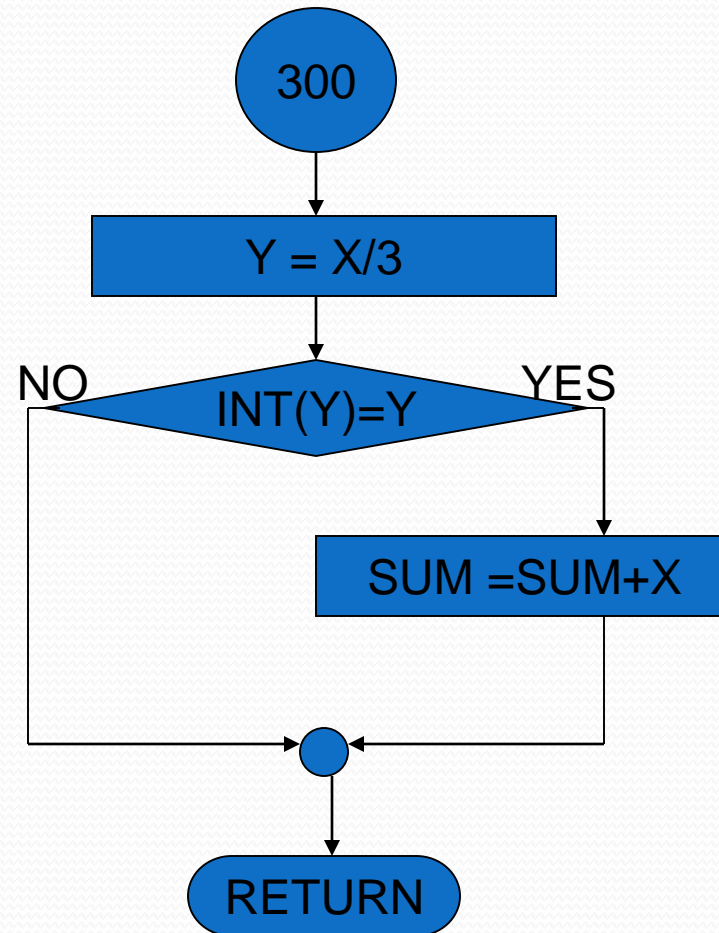
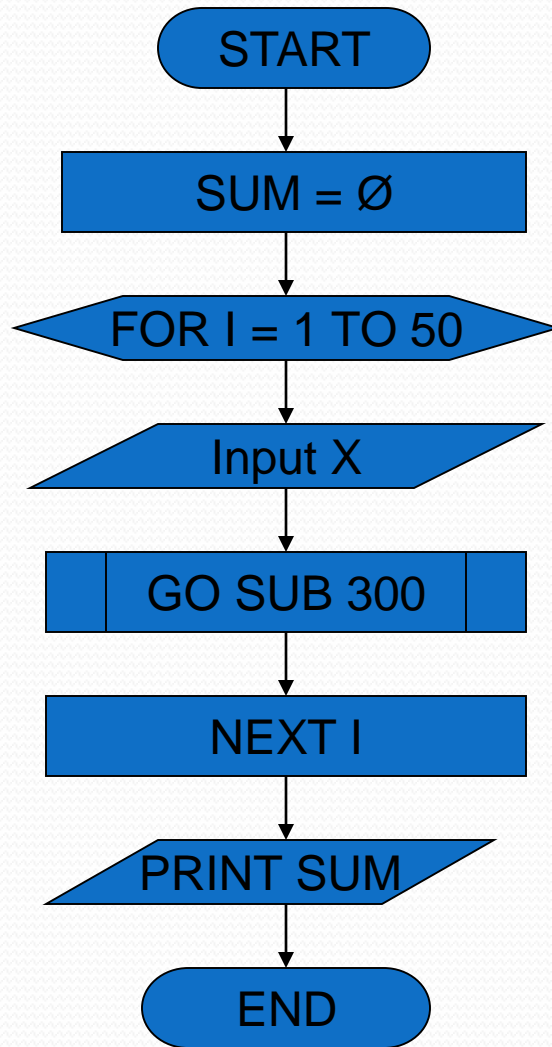
مثال :

ارسم مخطط انسيابي لحساب عدد الاعداد الفردية و عدد الاعداد الزوجية لمجموعة مكونة من 100 عدد باستخدام الروتين الفرعي .



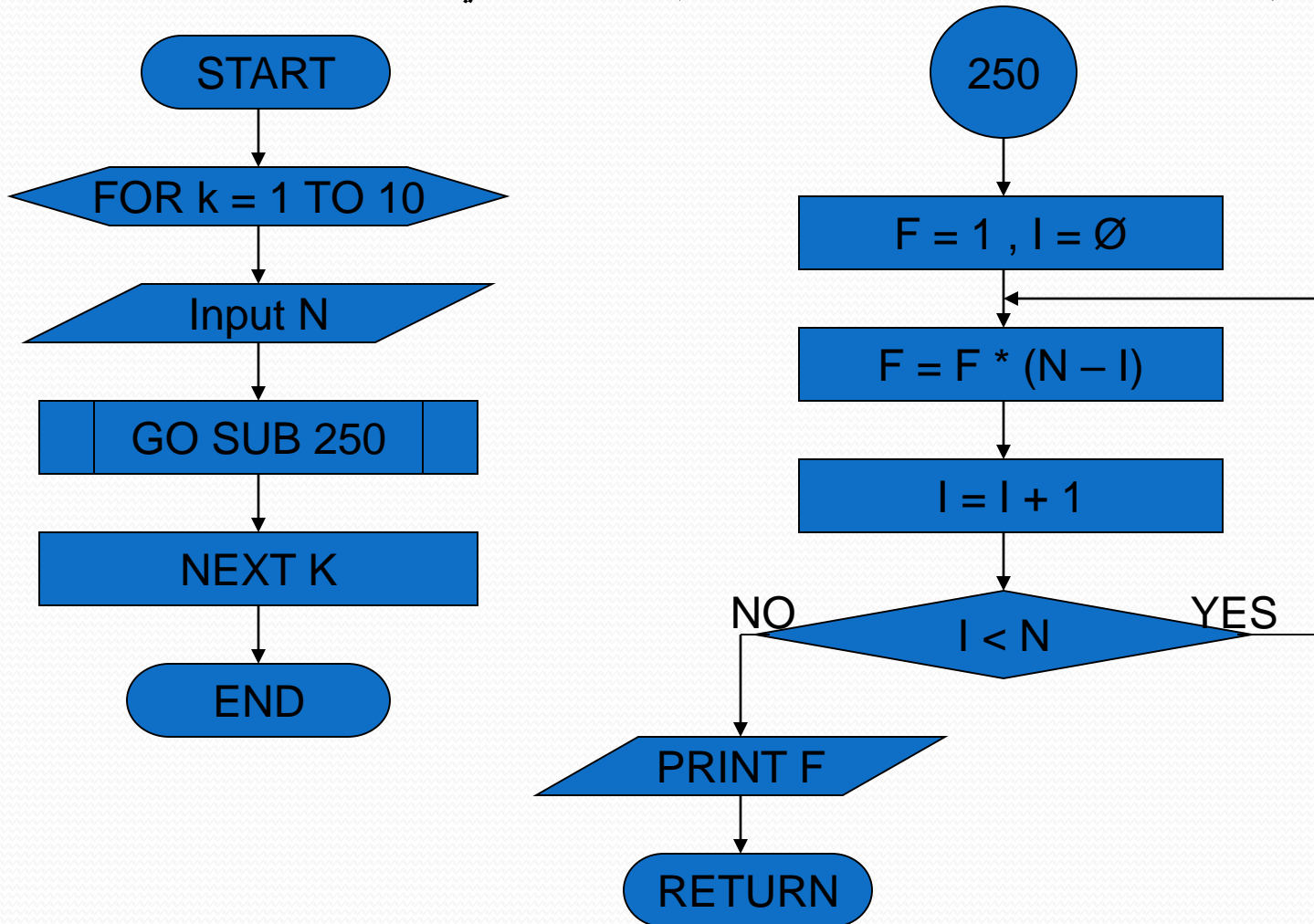
مثال :

ارسم مخطط انسيابي لحساب مجموع الاعداد التي تقبل القسمة على 3 بدون باقي لمجموعة مكونة من 50 عدد باستخدام الروتين الفرعي في الحل .



مثال :

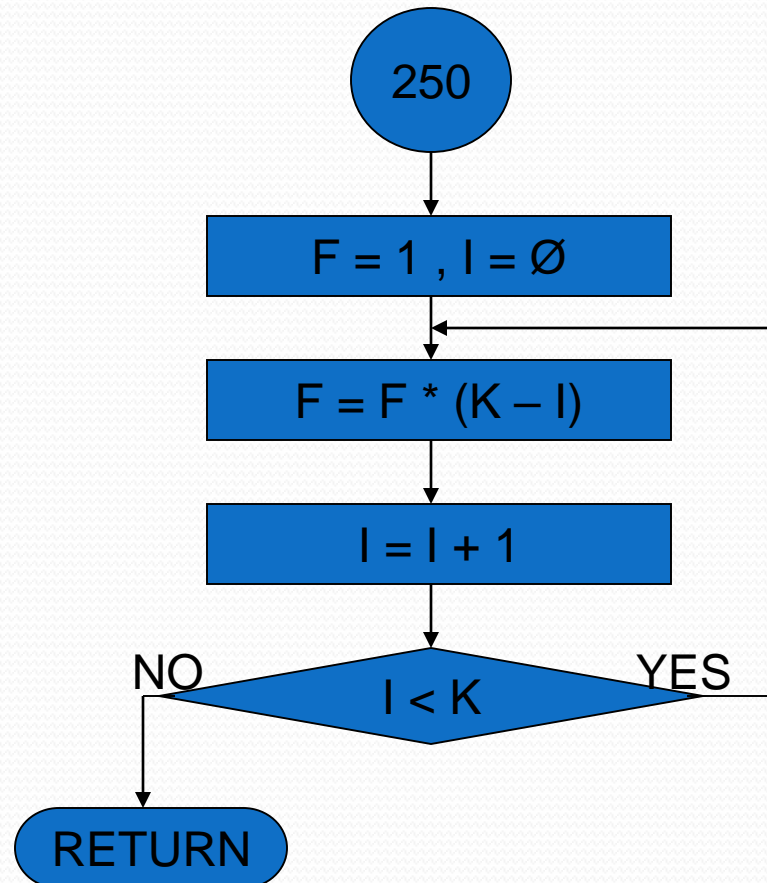
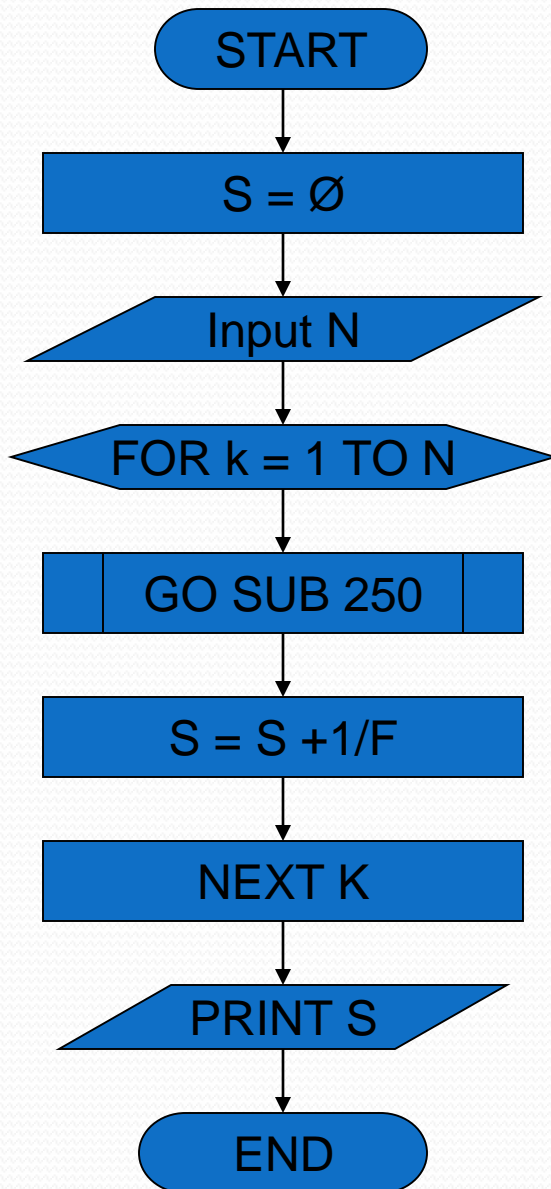
ارسم مخطط انسيابي لطباعة مفكوك (10) اعداد باستخدام الروتين الفرعي في حساب المفكوك .



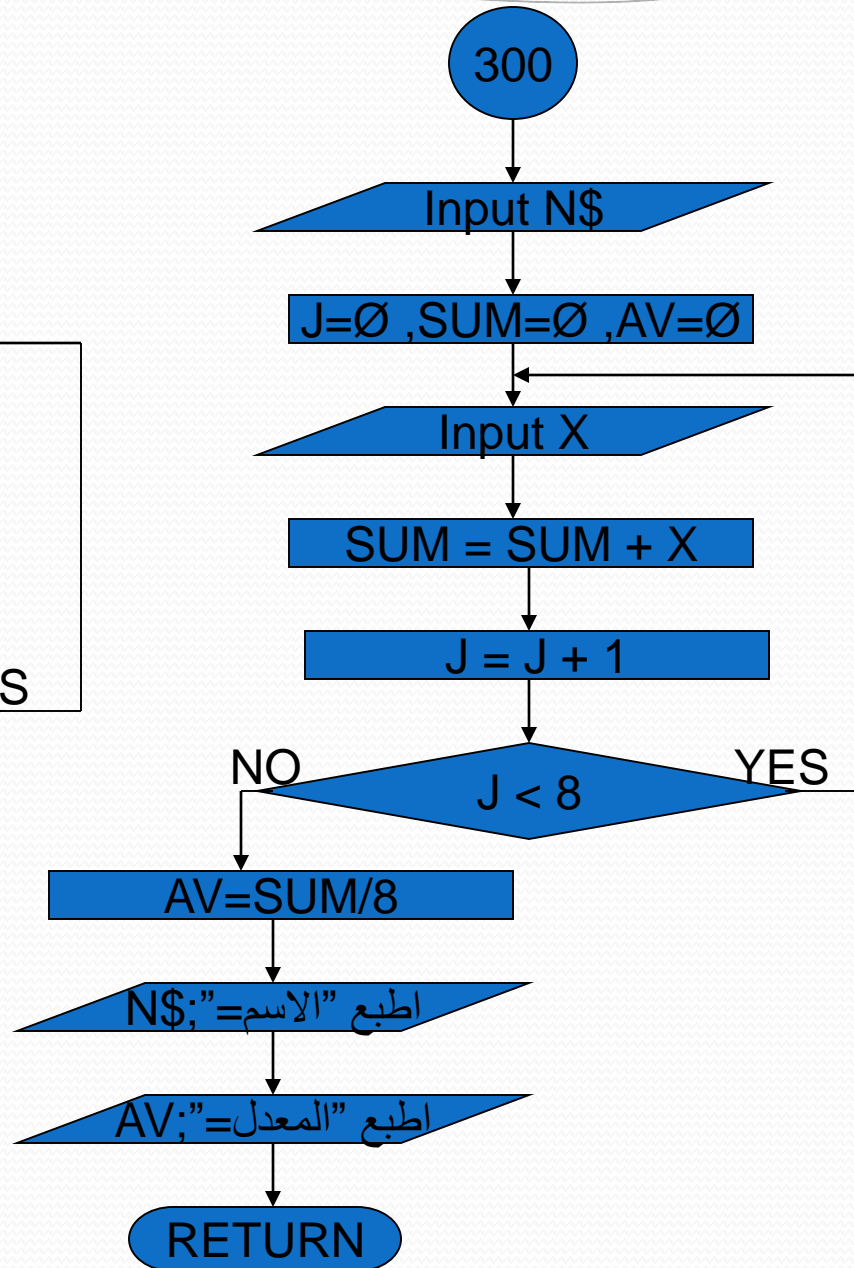
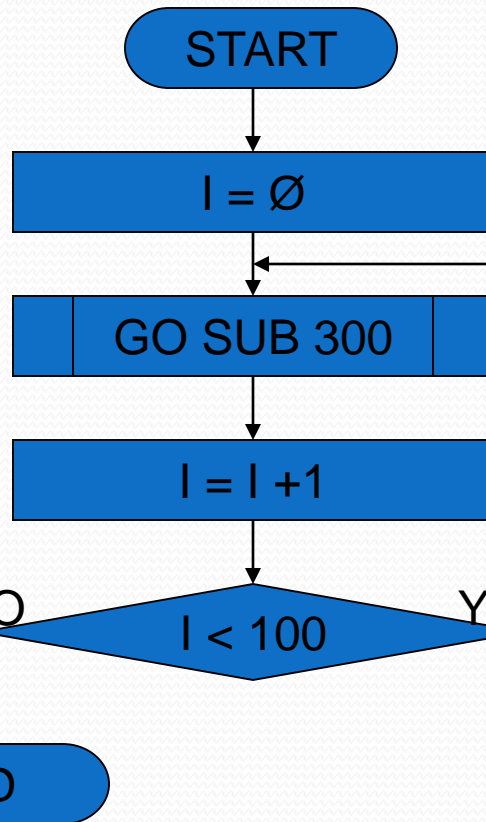
مثال : ارسم مخطط انسيابي لحساب قيمة :

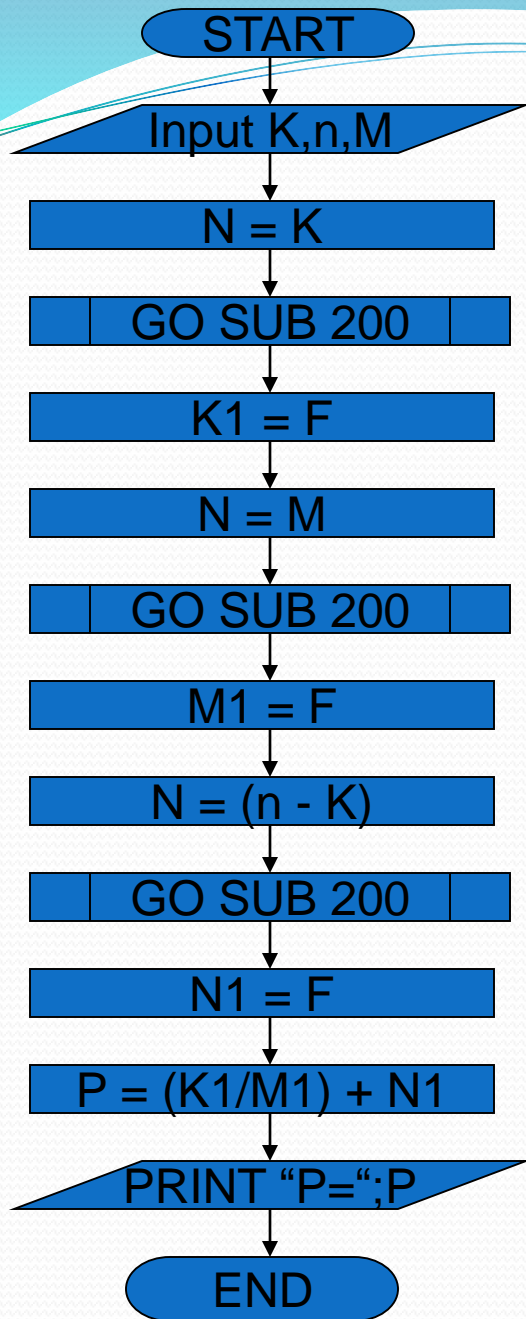
$$S = 1 + 1/2! + 1/3! + 1/4! + \dots + 1/N!$$

مستخدما الروتين الفرعي في الحل .



مثال : ارسم مخطط انسيابي لطباعة اسماء و معدلات (100) طالب لكل طالب (8) مواد دراسية مستخدما الروتين الفرعي .





مثال : ارسم مخطط انسيابي لحساب دالة مضروب $(N!)N$ والاستفادة منها في حساب : $P = K!/M! + (n - K)!$ مستخدما فكرة الاستدعاء الذاتي (الروتين الفرعي) في الحل .

