

بسم الله الرحمن الرحيم



درس : مبانی برنامه سازی C

استاد: دکتر نظری

مستند سازی: پروژه اول فاز اول

اعضای گروه :

امیر حسین رستمی (سر گروه)

۱- محمد حسن احمد یارندی

۲- عرفان صادقی

۳- محمد ذوالفقاری

شرح مقدمه و شرح وظایف اعضای گروه:

سرگروه : امیرحسین رستمی

شرح وظیفه : شرح و تحلیل مساله، حل مساله، مقسم و وظیفه دهی اعضای گروه، کار کردن با کتابخانه گرافیکی (بخش گرافیکی)، نوشتن کد اصلی (بهینه سازی کد به کمک استک و لیست پیوندی) و (کار کردن با کتابخانه های تحویلی توسط آقای لشکری و انطباق دهی) (نمایش گرافیکی داده ها و توابع اماری) و طراحی و تکمیل و آماده سازی فایل پی دی اف (مستند سازی برنامه).

اعضای گروه:

***نحوه همکاری اعضا گروه:**

هر کدام از اعضا گروه پس از انجام وظیفه داده شده، پاسخ و حل وظیفه را به ایمیل سرگروه (امیرحسین رستمی) ارسال کردند، تکمیل و تجمیع حل وظیفه ها و نوشتن کد نهایی توسط سرگروه انجام شد.

در حل و اكمال فاز اول خوشبختانه همه اعضا نقش خود را به خوبی انجام دادند. و نقش اعضا به شرح زیر است :

۱- محمد حسن احمد یارندی:

شرح وظیفه: طراحی سویدوکد و فلوچارت توابع به کار برده شده در برنامه (توابعی از قبیل تابع هوشمند مکان یابی تابع ماک مین تابع میانگین).

۲- عرفان صادقی:

شرح وظیفه: آماده کردن کد سی اولیه توابع **ریاضی** به کار برده شده در برنامه.

*ارتقا یافتن کد توابع و شفاف تر کردن و همگن سازی کد تابع با کد اصلی پروژه (لحاظ کردن متغیر های با معنی و بالابردن قدرت کاربری توابع (ساده بودن فراخوانی تابع)) بر عهده سر گروه بود.

توابع مطرحی:

(محاسبه ی هوشمند مرکز محاسبه ماک مین محاسبه میانگین)

۳-محمد ذوالفقاری:

شرح وظیفه : تدوین و نوشتن test cases و همچنین بررسی تحریری-منطقی توابع ریاضی

تاریخ و ساعت جلسه گردهمایی اعضا گروه جهت بحث حول پروژه:

تاریخ: ۱۳۹۶/۱۰/۱۸ (دوشنبه)

ساعت: ۵-۶/۳۰

مکان : ساختمان ابن سینا(زمان جلسه درست پس از کلاس دکتر نظری بود) (الف ۱۱)

کد زدن فاز دوم:(حل مساله)

۱- فاز دوم پروژه شامل خواندن و ترسیم مسیر حرکت تجهیز که به تکنولوژی RFID مجهز شده است می باشد. دادههای ورودی از زیرساخت سخت افزاری RFID که مکان تقریبی تجهیز را نمایش می دهد دریافت کرده و مسیر حرکت آن را در پنجره نمایش دهد. برای این منظور بایستی یک نمودار به عنوان مسیر حرکت به کمک تابع هوشمند محاسبه مرکز و یک نمودار هویداگر ترسیم به کمک تابع ماکس مین و یک نمودار هویداگر محاسبه مرکز به کمک تابع میانگین. در نهایت نیز اطلاعات آماری واریانس مرکزها را نمایش می دهد .

قسمت اول:نمایش گرافیکی داده های مکان (RFID READER)

برای نمایش داده ها و ترسیم نقاط بین ان ها فایل سرایند را به طریق:

#include<ghrapics.h>

در اختیار برنامه قرار دادیم.

برای نمایش داده های تابع هوشمند از رنگ آبی و برای نمایش داده های تابع ماکس مین از رنگ سبز و برای نمایش داده های تابع میانگین از رنگ قرمز استفاده شده است. (به کمک توابع موجود در کتابخانه (ghrapics.h)

قسمت دوم: (توابع)

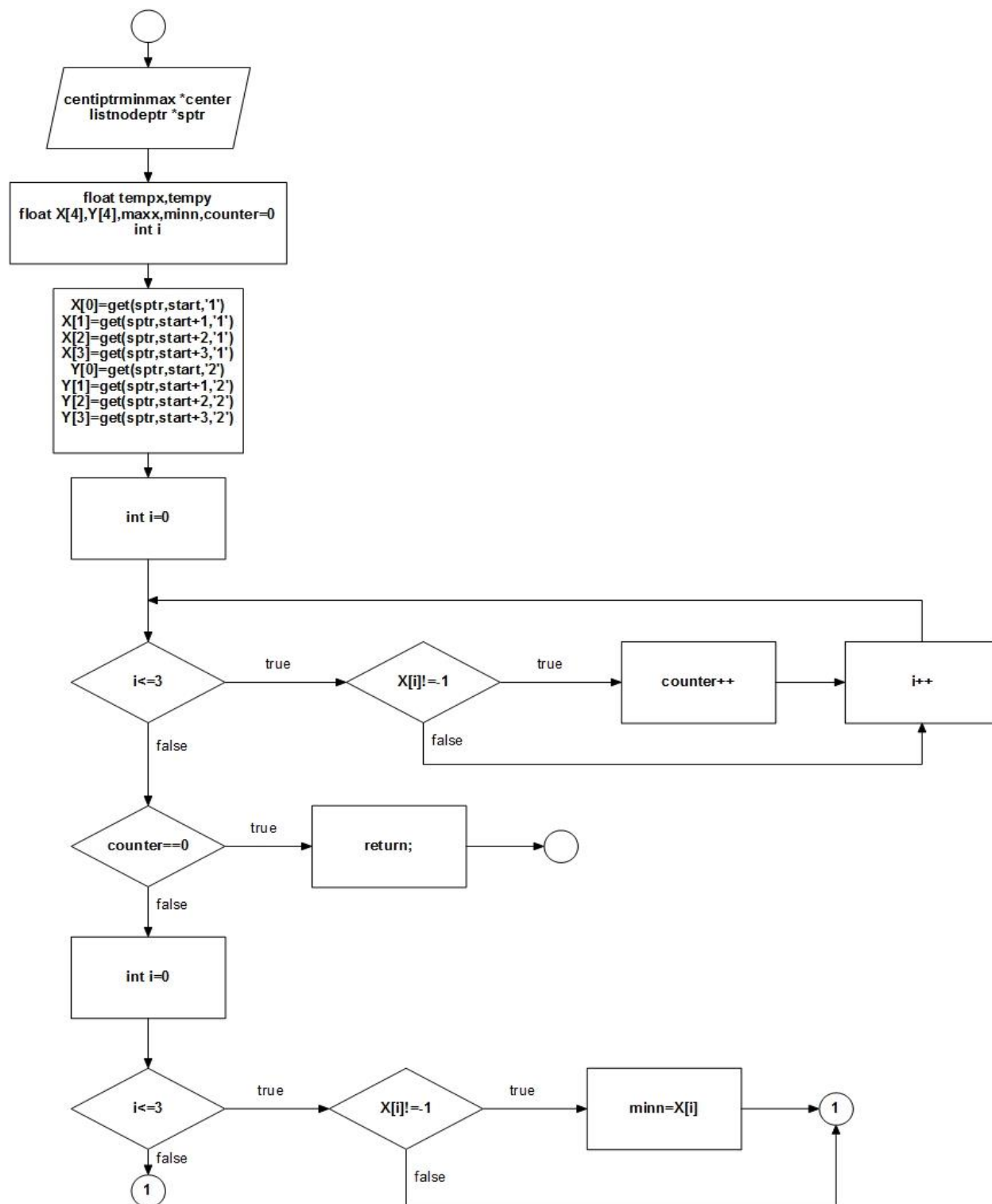
حل مساله:

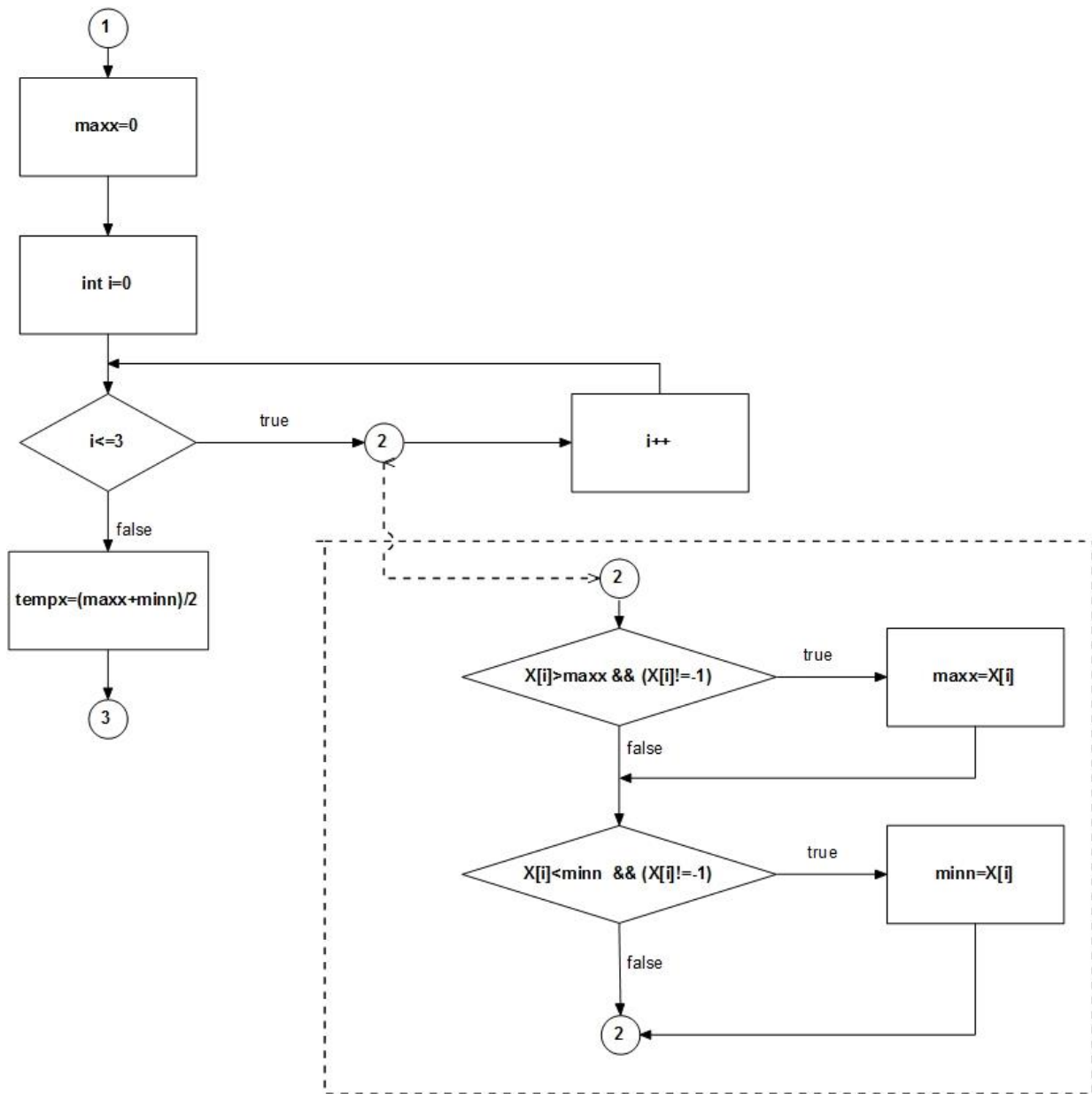
۱. تابع محاسبه گر وسط شی مورد آزمایش به روش max-min (middle_converter_minmax):

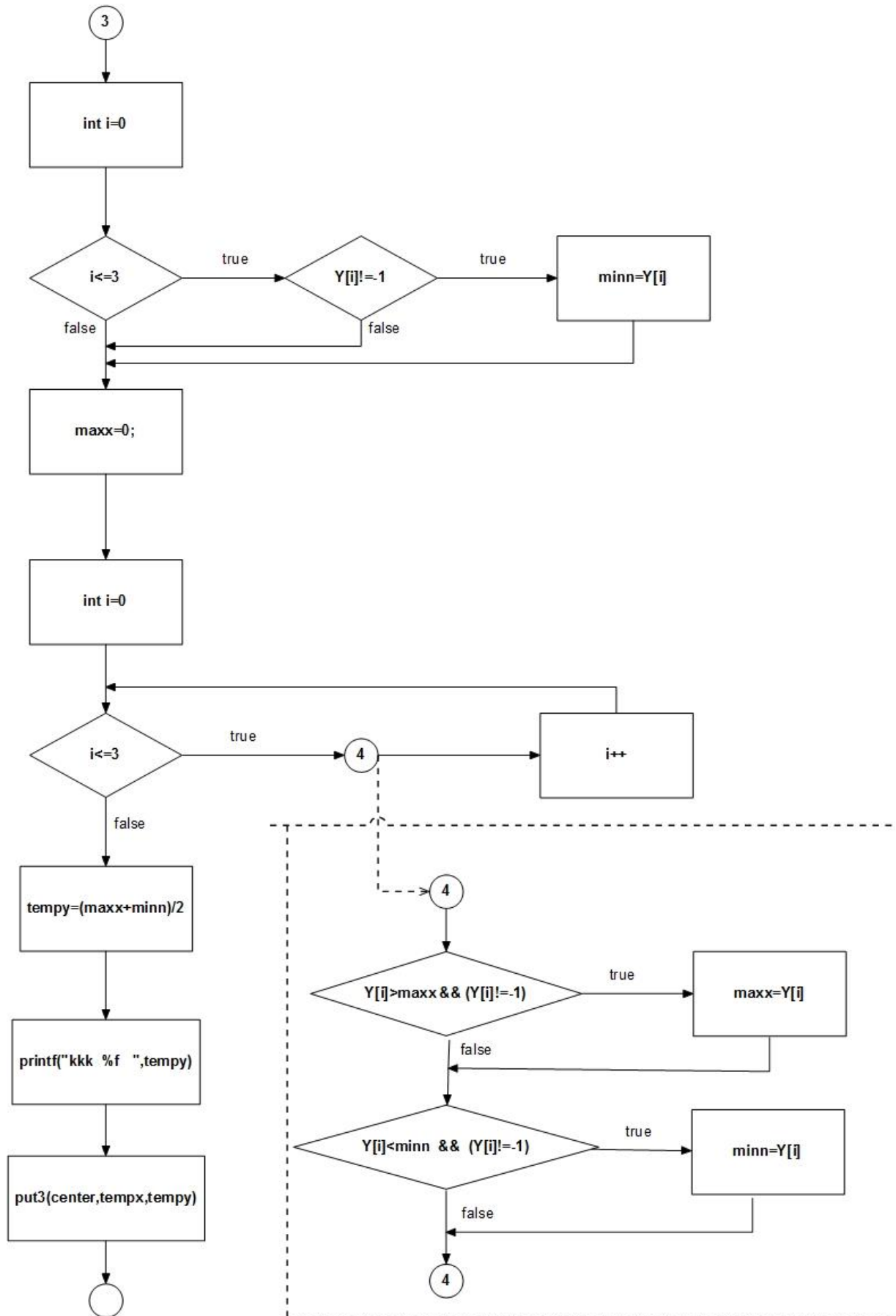
سویدوکد تابع ریاضی محاسبه گر وسط شی مورد آزمایش به روش max-min:

- ۱- دریافت مختصات تگ ها در صورت خوانده نشدن تگ عدد منفی ۱ به تابع داده میشود
- ۲- بدست آوردن تعداد تگ های خوانده شده
- ۳- اگر هیچ تگی خوانده نشد مختصاتی برای مرکز درج نگردد در واقع همان مختصات قبلی بماند
- ۴- اگر یک تگ خوانده شد مختصات همان تگ به عنوان مختصات تگ بازگردانده شود
- ۵- مرتب سازی تگ های خوانده شده به روش مرتب سازی حبابی
- ۶- یافتن $\max \& \min$ x تگ های خوانده شده
- ۷- یافتن $\max \& \min$ y تگ های خوانده شده
- ۸- میانگین گیری \max و \min یکس ها به عنوان یکس مرکز $(x_{middle} = (\min + \max) / 2)$
- ۹- میانگین گیری \max و \min ایگرگ ها به عنوان ایگرگ مرکز $(y_{middle} = (\min + \max) / 2)$

فلوچارت تابع:







۲. تابع محاسبه گر وسط شی به روش میانگین ریاضی (middle_converter_avg):

سویدوکد تابع ریاضی محاسبه گر وسط شی مورد آزمایش به روش میانگین ریاضی:

۱- دریافت مختصات تگ ها در صورت خوانده نشدن تگ عدد منفی ۱ به تابع داده میشود

۲- بدست آوردن تعداد تگ های خوانده شده

۳- اگر هیچ تگی خوانده نشد مختصاتی برای مرکز درج نگردد در واقع همان مختصات قبلی است

۴- اگر یک تگ خوانده شد مختصات همان تگ به عنوان مختصات مرکز بازگردانده شود

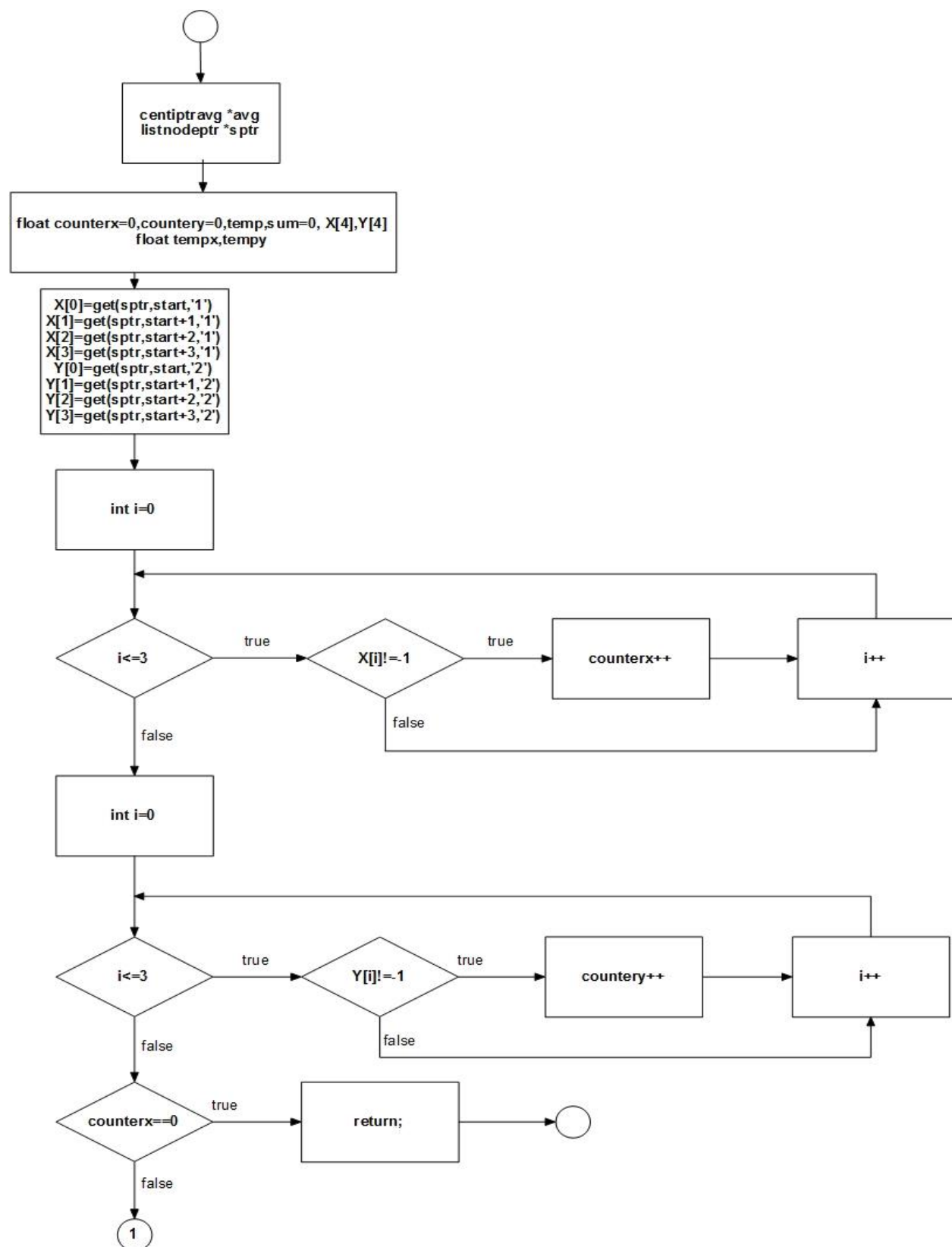
۵- میانگین ایکس های تگ های خوانده شده به عنوان ایکس مرکز

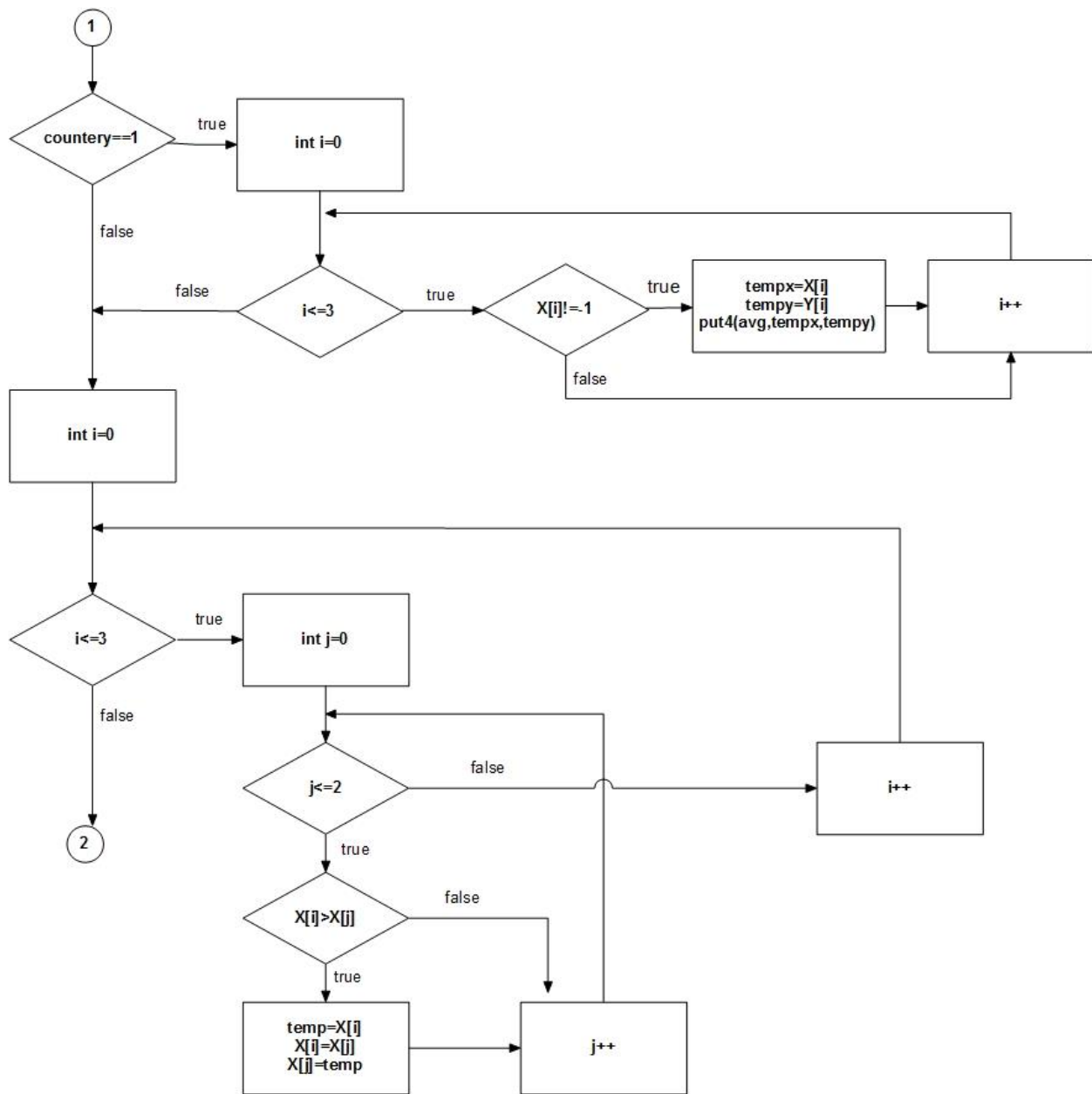
تعداد تگ های خوانده شده/(جمع ایکس های تگ های خوانده شده)=ایکس مرکز

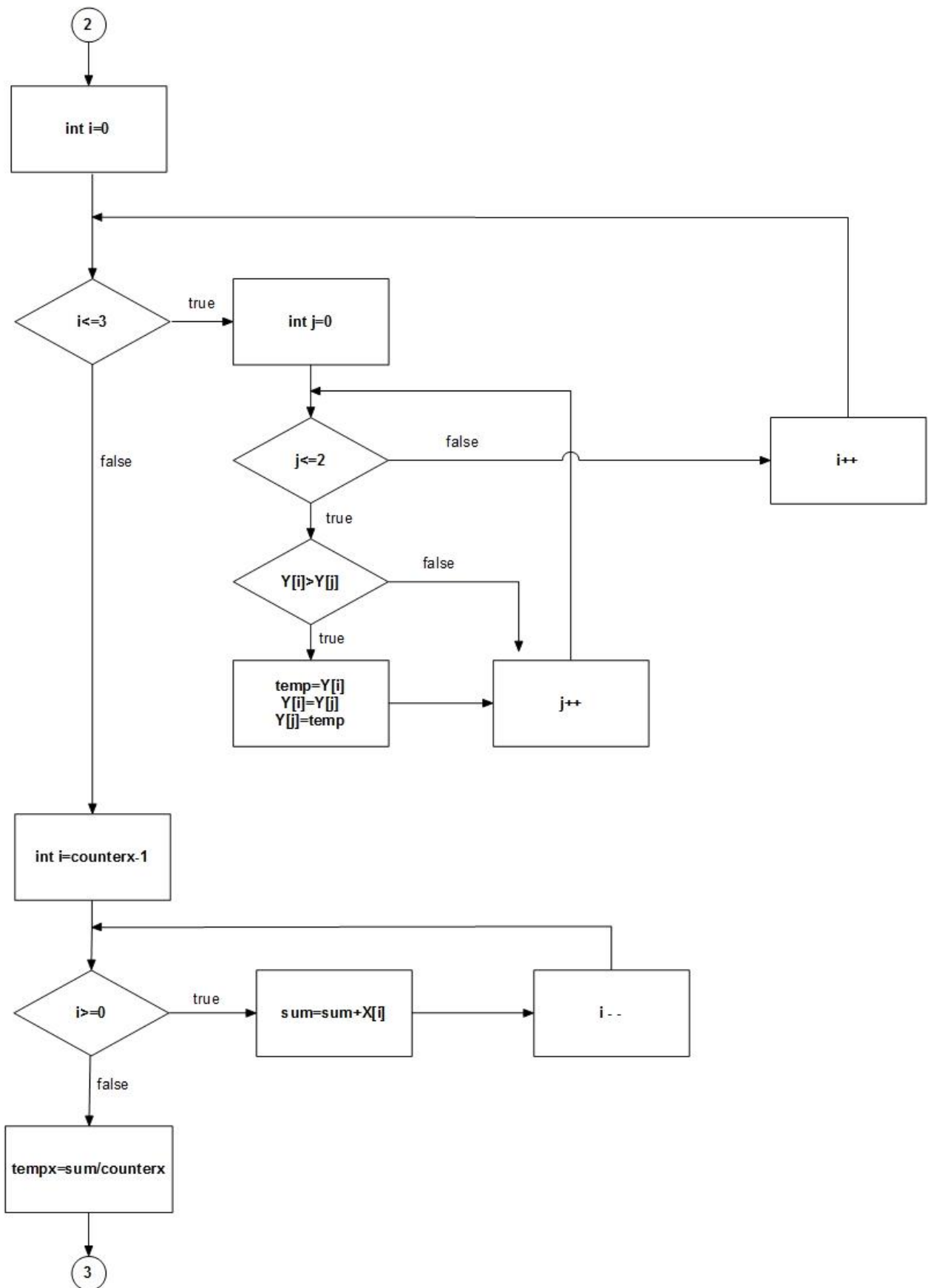
۶- میانگین ایگرگ های تگ های خوانده شده به عنوان ایگرگ مرکز

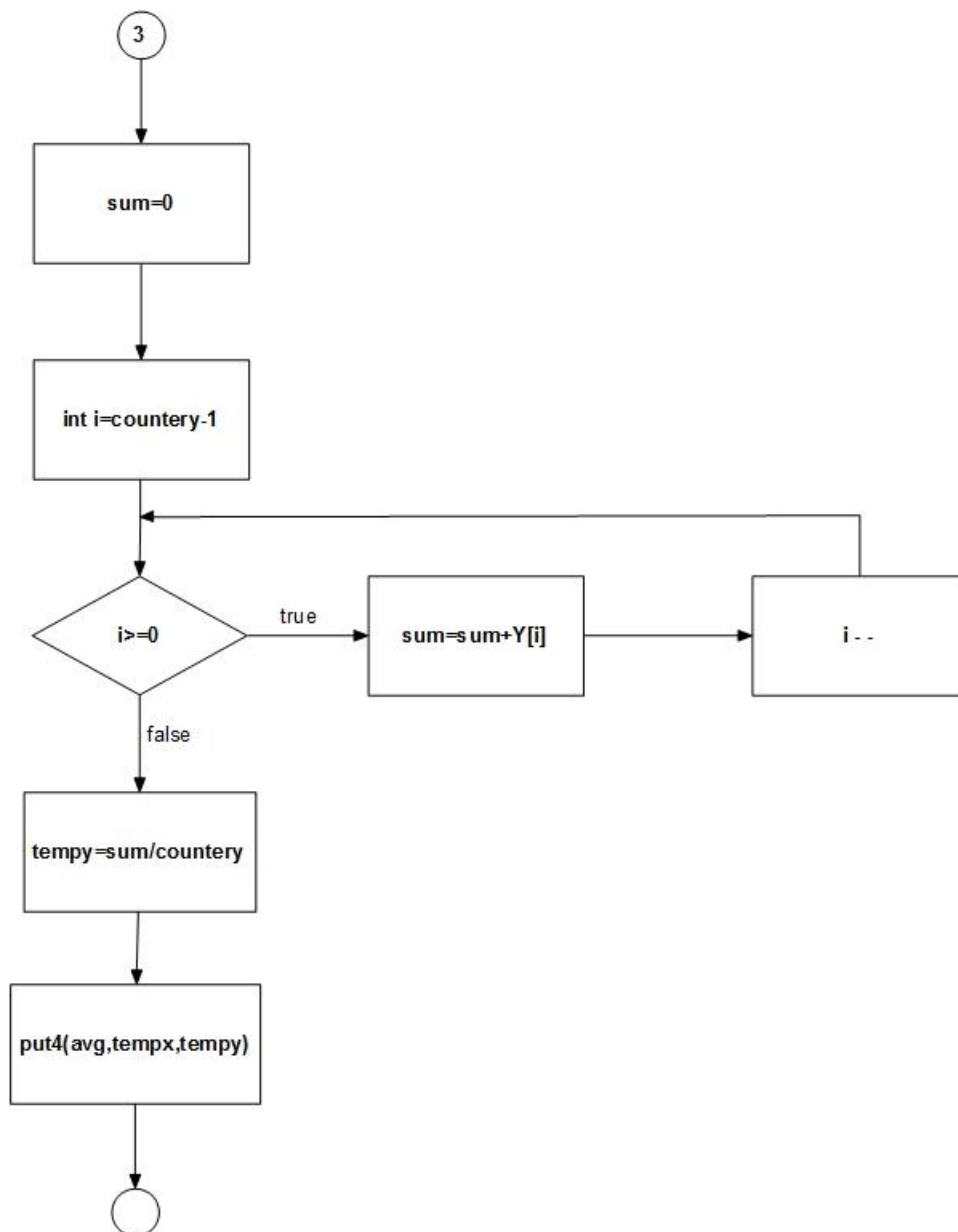
تعداد تگ های خوانده شده/(جمع ایگرگ های تگ های خوانده شده)=ایگرگ مرکز

فلوچارت تابع:









۳. تابع محاسبه گر وسط شی به روش هوشمند (middle_converter):

سویدوکد تابع ریاضی محاسبه گر وسط شی مورد آزمایش به روش هوشمند:

- ۱- دریافت مختصات تگ ها در صورت خوانده نشدن تگ عدد منفی ۱ به تابع داده میشود.
 - ۲- بدست آوردن تعداد تگ های خوانده شده.
 - ۳- اگر هر ۴ تگ خوانده شده بود ایکس مرکز میانگین ایکس های ۴ تگ و ایگرگ مرکز میانگین ایگرگ های ۴ تگ است.
 - ۴- اگر فقط تگ ۴ خوانده نشده بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ ۱ و ۳ و ایگرگ مرکز میانگین ایگرگ تگ های ۱ و ۳ است.
 - ۵- اگر فقط تگ ۳ خوانده نشده بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ ۲ و ۴ و ایگرگ مرکز میانگین ایگرگ تگ های ۲ و ۴ است.
 - ۶- اگر فقط تگ ۲ خوانده نشده بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ ۱ و ۳ و ایگرگ مرکز میانگین ایگرگ تگ های ۱ و ۳ است.
 - ۷- اگر فقط تگ ۱ خوانده نشده بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ ۲ و ۴ و ایگرگ مرکز میانگین ایگرگ تگ های ۲ و ۴ است.
 - ۸- اگر فقط تگ های ۱ و ۳ خوانده شده بود ایکس مرکز میانگین ایکس تگ های ۱ و ۳ است.
 - ۹- اگر فقط تگ های ۲ و ۴ خوانده شده بود ایکس مرکز میانگین ایکس تگ های ۲ و ۴ است.
 - ۱۰- اگر تگ ۱ و ۲ را خواند.
- {۱- اگر ایکس های دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۲ بیشتر از ایگرگ تگ ۱ بود ایکس مرکز ایکس تگ ۱ به علاوه نصف طول شی است و ایگرگ ان میانگین ایگرگ تگ های ۱ و ۲ است.

۲- اگر ایکس دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۱ بیشتر از ایگرگ تگ دو بود ایکس مرکز ایکس تگ ۱ منهای نصف طول شی است و ایگرگ ان میانگین ایگرگ های تگ های ۱ و ۲ است.

۳- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۱ بیشتر از ایکس تگ ۲ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۱ و ۲ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۱ علاوه نصف طول شی است.

۴- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۲ بیشتر از ایکس تگ ۱ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۱ و ۲ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۱ به منهای نصف طول شی است.

۵- در بقیه حالات مبدا مختصات را تگ ۱ در نظر میگیریم و زاویه دوران خط واصل تگ ۱ و ۲ نسبت به افق را میابیم و با ضرب ماتریس دوران در مختصات مرکز در حالت بدون دوران مختصات نسبی مرکز نسبت به تگ ۱ را یافته سپس برای تبدیل به مختصات واقعی ایکس نسبی مرکز را به علاوه ایکس تگ ۱ و ایگرگ نسبی ان را به علاوه ایگرگ تگ ۱ کرده تا ایکس و ایگرگ واقعی مرکز بدست آید.}

۱۱- اگر تگ ۲ و ۳ را خواند.

{۱- اگر ایکس های دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۲ بیشتر از ایگرگ تگ ۳ بود ایکس مرکز ایکس تگ ۲ منهای نصف عرض شی است و ایگرگ ان میانگین ایگرگ های تگ های ۱ و ۲ است.

۲- اگر ایکس دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۳ بیشتر از ایگرگ تگ دو بود ایکس مرکز ایکس تگ ۳ به علاوه نصف عرض شی است و ایگرگ ان میانگین ایگرگ های تگ های ۲ و ۳ است.

۳- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۳ بیشتر از ایکس تگ ۲ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۲ و ۳ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۳ منهای نصف عرض شی است.

۴- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۲ بیشتر از ایکس تگ ۳ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۲ و ۳ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۳ به علاوه نصف عرض شی است.

۵- در بقیه حالات مبدا مختصات را تگ ۲ در نظر میگیریم و زاویه دوران خط واصل تگ ۲ و ۳ نسبت به افق را میابیم و با ضرب ماتریس دوران در مختصات مرکز در حالت بدون دوران مختصات نسبی مرکز نسبت به

تگ ۲ را یافته سپس برای تبدیل به مختصات واقعی ایکس نسبی مرکز را به علاوه ایکس تگ ۲ و ایگرگ نسبی آن را به علاوه ایگرگ تگ ۲ کرده تا ایکس و ایگرگ واقعی مرکز بدست آید.}

۱۲- اگر تگ ۳ و ۴ را خواند.

{۱- اگر ایکس های دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۴ بیشتر از ایگرگ تگ ۳ بود ایکس مرکز ایکس تگ ۴ به علاوه نصف طول شی است و ایگرگ آن میانگین ایگرگ تگ های ۴ و ۳ است.

۲- اگر ایکس دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۳ بیشتر از ایگرگ تگ ۴ بود ایکس مرکز ایکس تگ ۳ منهای نصف طول شی است و ایگرگ آن میانگین ایگرگ های تگ های ۱ و ۲ است.

۳- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۳ بیشتر از ایکس تگ ۴ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۳ و ۴ است و ایگرگ آن برابر ایگرگ تگ ۳ علاوه نصف طول شی است.

۴- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۴ بیشتر از ایکس تگ ۳ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۳ و ۴ است و ایگرگ آن برابر ایگرگ تگ ۳ منهای نصف طول شی است.

۵- در بقیه حالات مبدا مختصات را تگ ۳ در نظر میگیریم و زاویه دوران خط واصل تگ ۳ و ۴ نسبت به افق را میابیم و با ضرب ماتریس دوران در مختصات مرکز در حالت بدون دوران مختصات نسبی مرکز نسبت به تگ ۳ را یافته سپس برای تبدیل به مختصات واقعی ایکس نسبی مرکز را به علاوه ایکس تگ ۳ و ایگرگ نسبی آن را به علاوه ایگرگ تگ ۳ کرده تا ایکس و ایگرگ واقعی مرکز بدست آید.}

۱۳- اگر تگ ۱ و ۴ را خواند.

{۱- اگر ایکس های دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۴ بیشتر از ایگرگ تگ ۱ بود ایکس مرکز ایکس تگ ۱ منهای نصف عرض شی است و ایگرگ آن میانگین ایگرگ تگ های ۱ و ۴ است.

۲- اگر ایکس دو تگ برابر بود و ایگرگ تگ ۱ بیشتر از ایگرگ تگ چهار بود ایکس مرکز ایکس تگ ۱ به علاوه نصف عرض شی است و ایگرگ آن میانگین ایگرگ های تگ های ۱ و ۴ است.

۳- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۱ بیشتر از ایکس تگ ۴ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۱ و ۴ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۱ منهای نصف عرض شی است.

۴- اگر ایگرگ دو تگ برابر بود و ایکس تگ ۴ بیشتر از ایکس تگ ۱ بود ایکس مرکز میانگین ایکس های تگ های ۱ و ۴ است و ایگرگ ان برابر ایگرگ تگ ۱ علاوه نصف عرض شی است.

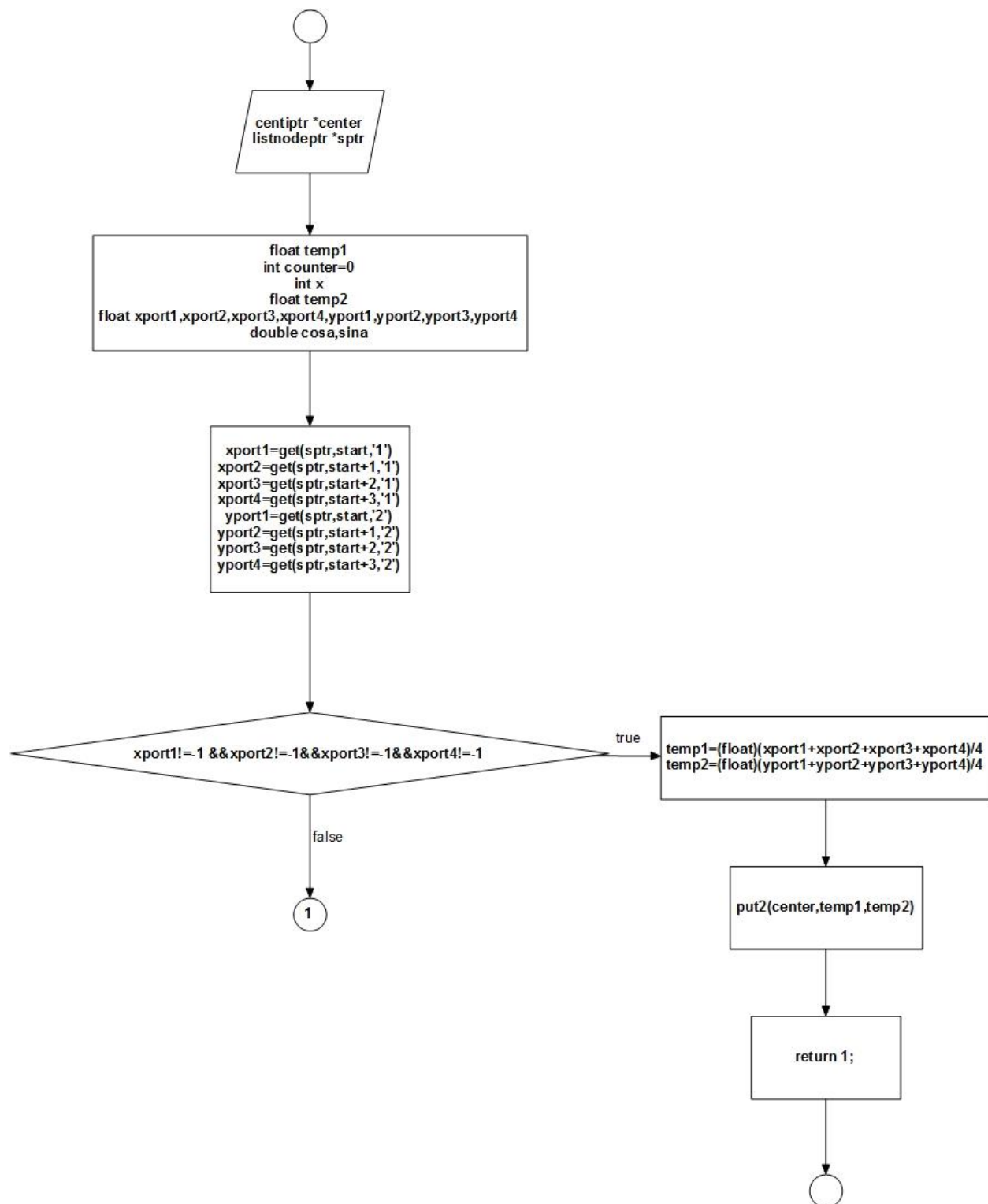
۵- در بقیه حالات مبدا مختصات را تگ ۴ در نظر میگیریم و زاویه دوران خط واصل تگ ۱ و ۴ نسبت به افق را میابیم و با ضرب ماتریس دوران در مختصات مرکز در حالت بدون دوران مختصات نسبی مرکز نسبت به تگ ۴ را یافته سپس برای تبدیل به مختصات واقعی ایکس نسبی مرکز را به علاوه ایکس تگ ۴ و ایگرگ نسبی ان را به علاوه ایگرگ تگ ۴ کرده تا ایکس و ایگرگ واقعی مرکز بدست آید.}

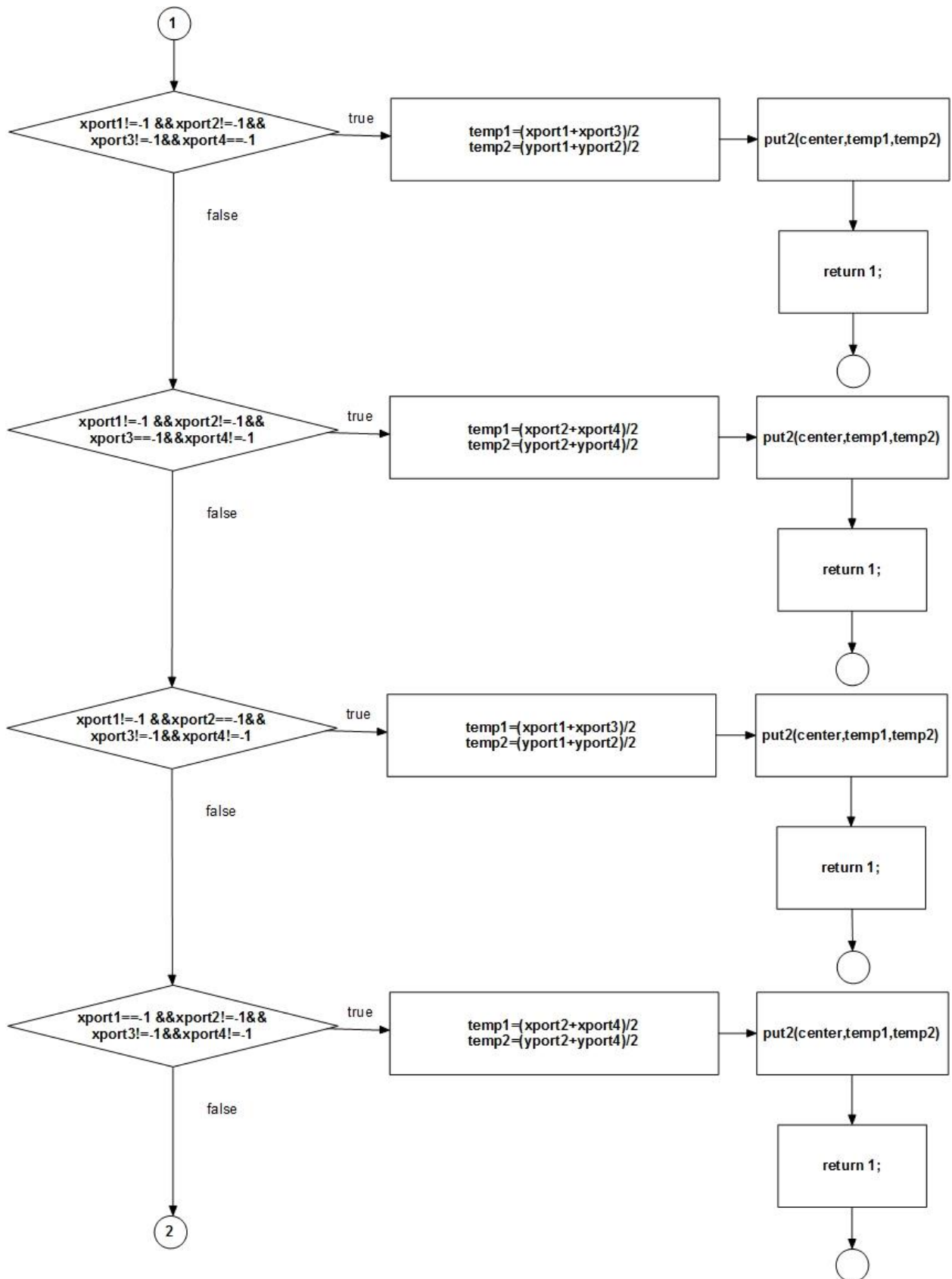
۱۴- اگر فقط یک تگ خوانده بود اگر قبل از ان هیچ بار دیگر ان تگ خوانده نشده بود جسم را کاملاً افقی فرض کرده و مختصات مرکز را میابیم.

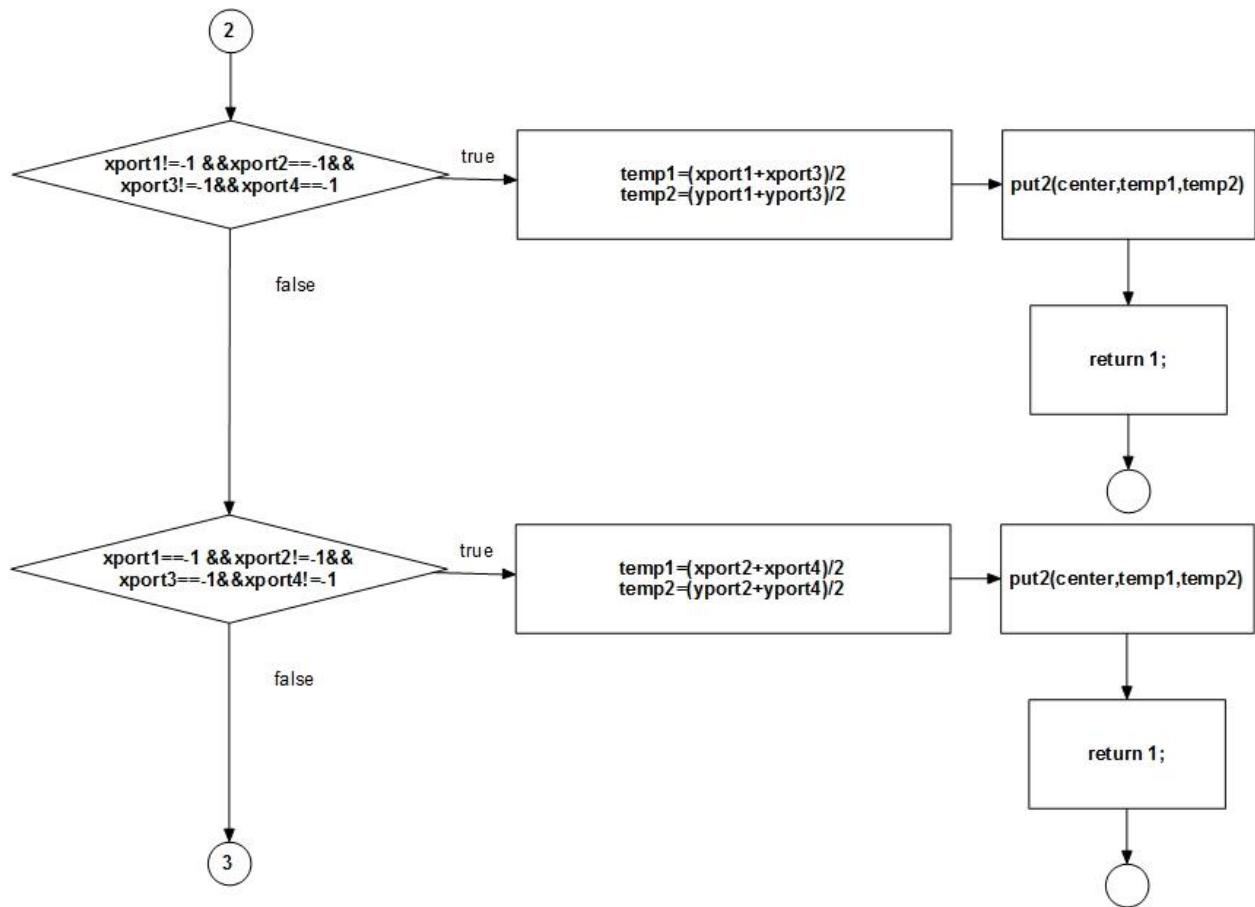
۱۵- اگر فقط یک تگ خوانده شده بود آخرین باری که ان تگ خوانده شده بود را میابیم سپس اختلاف ایکس این دو مرحله را تقسیم بر تعداد مراحل بین میکنیم و اختلاف ایگرگ این دو مرحله را تقسیم بر تعداد مراحل بین میکنیم حال ایکس و ایگرگ مرکز مرحله قبل را به همین اندازه جا به جا میکنیم در واقع فرض کرده جسم دورانی انجام نداده و بر این اساس مختصات مرکز را میابیم.

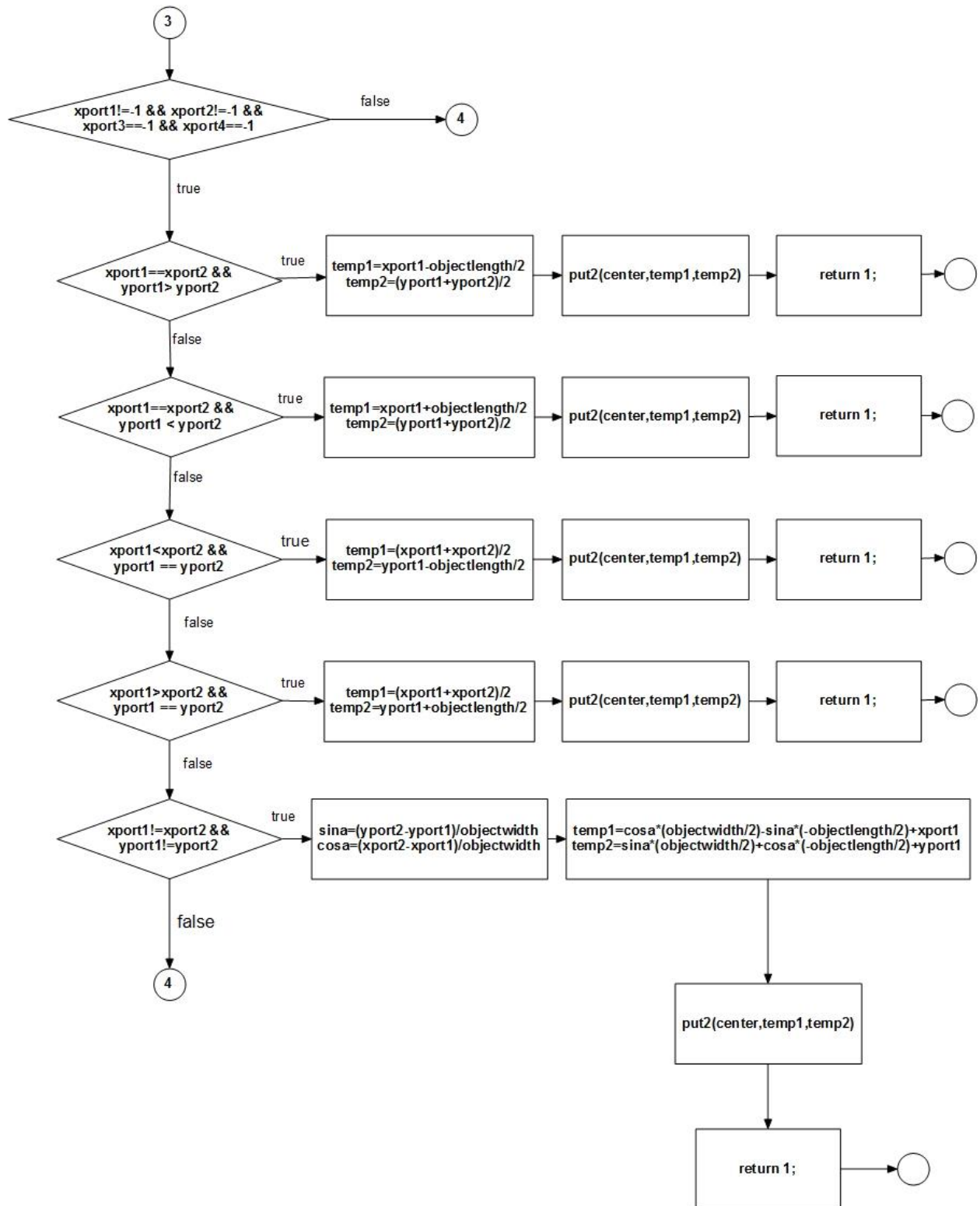
اگر هیچ تگی خوانده نشده بود مختصات جدیدی را اضافه نمیکنیم در واقع مختصات همان مختصات قبلیست.

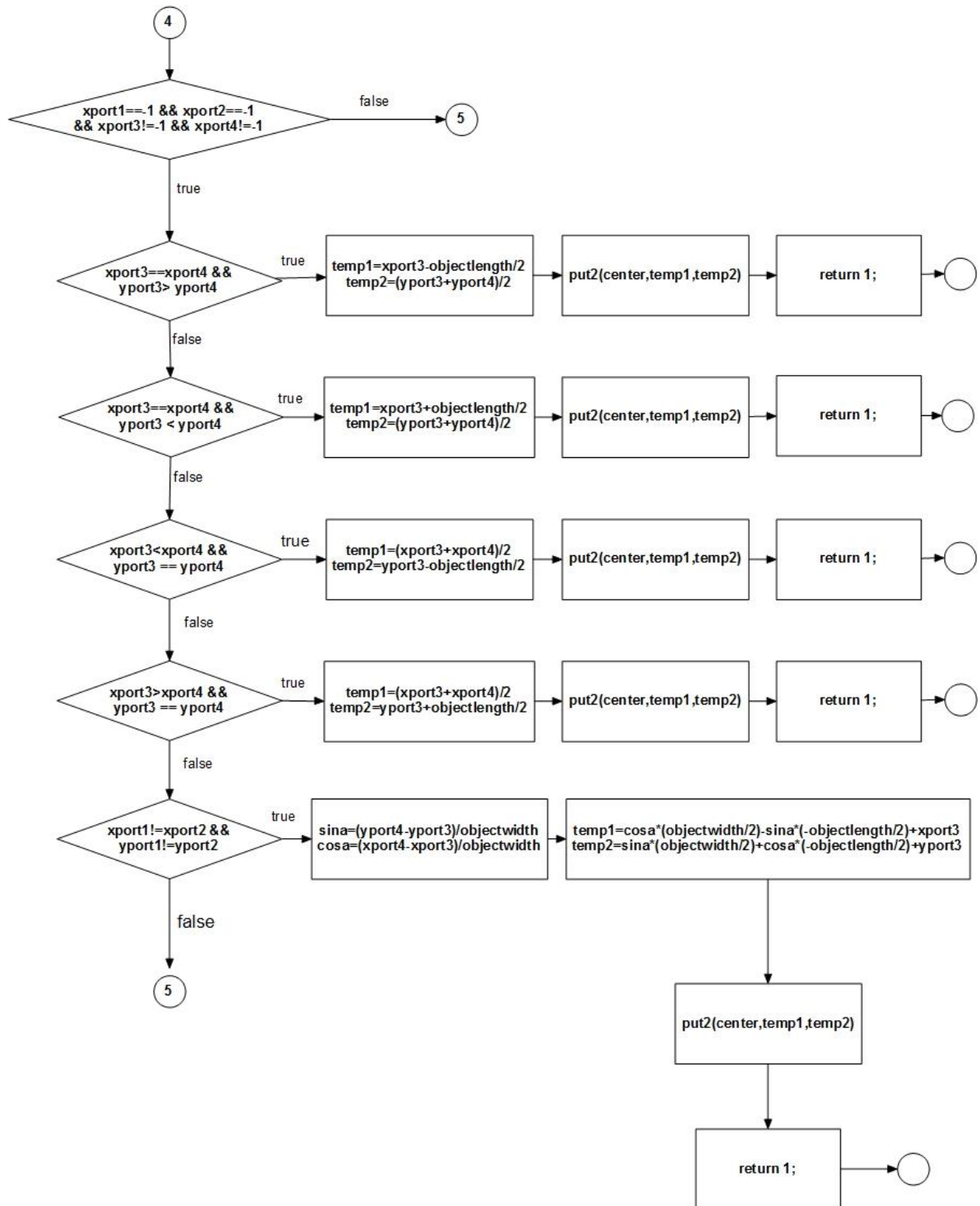
فلوچارت تابع:

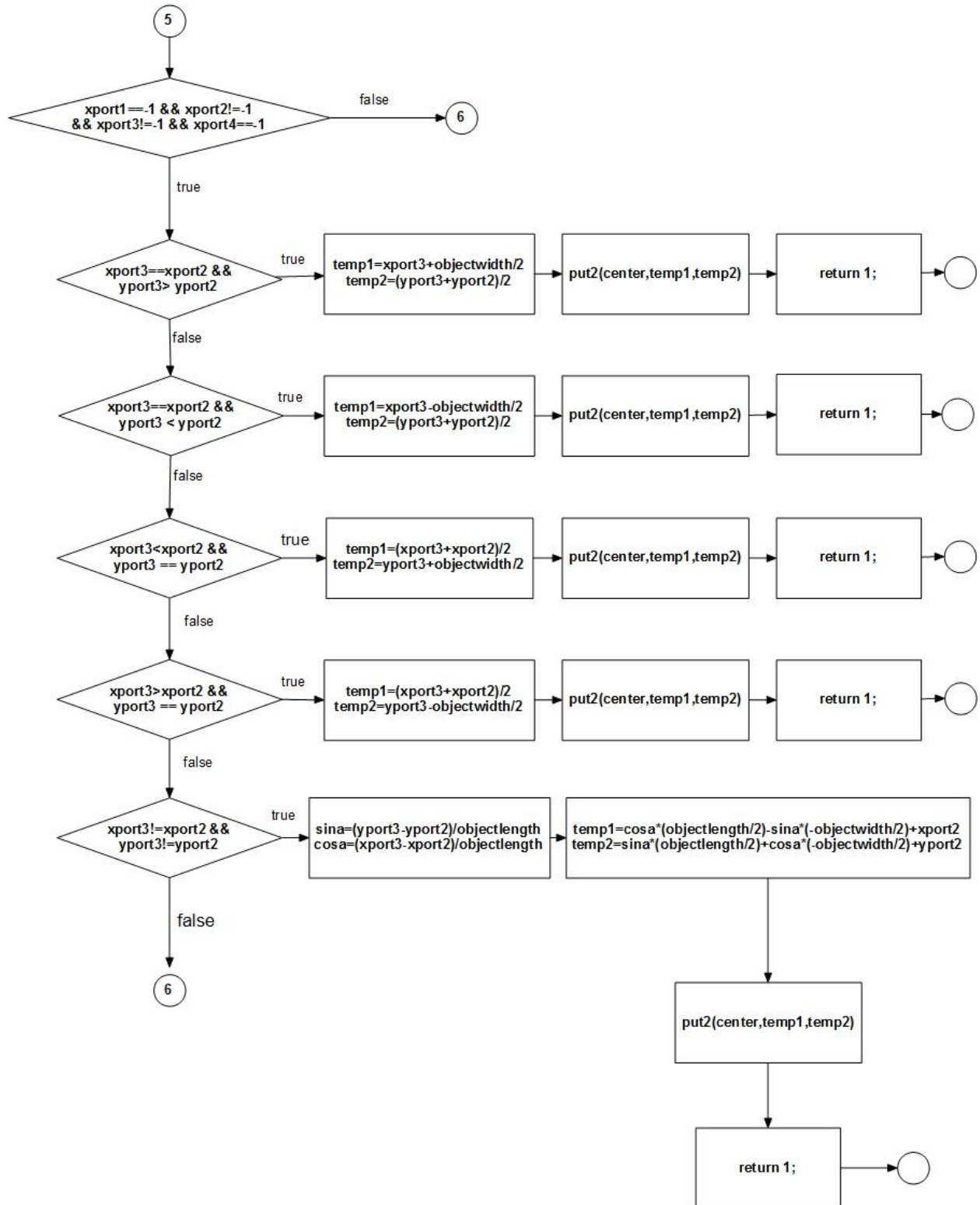


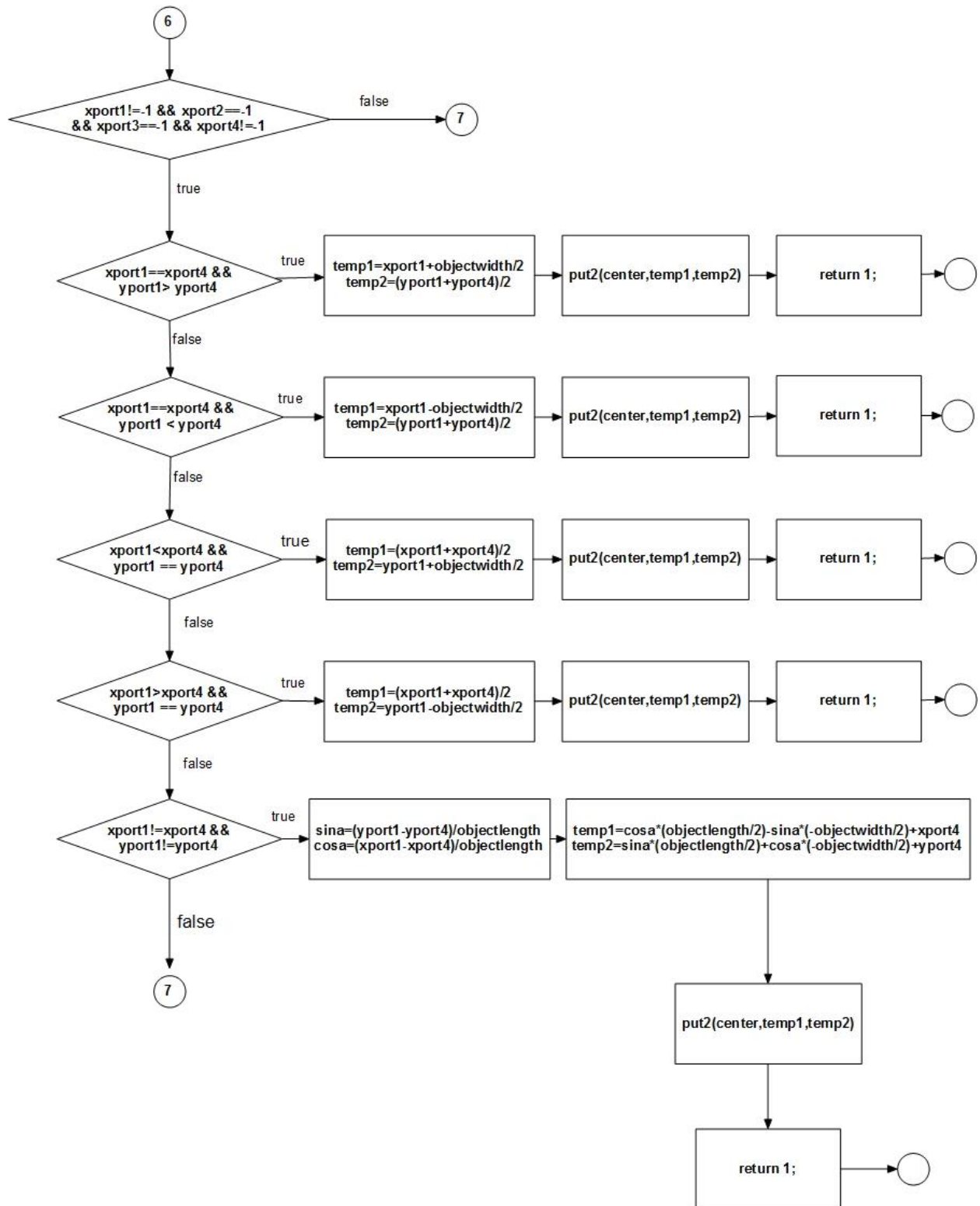


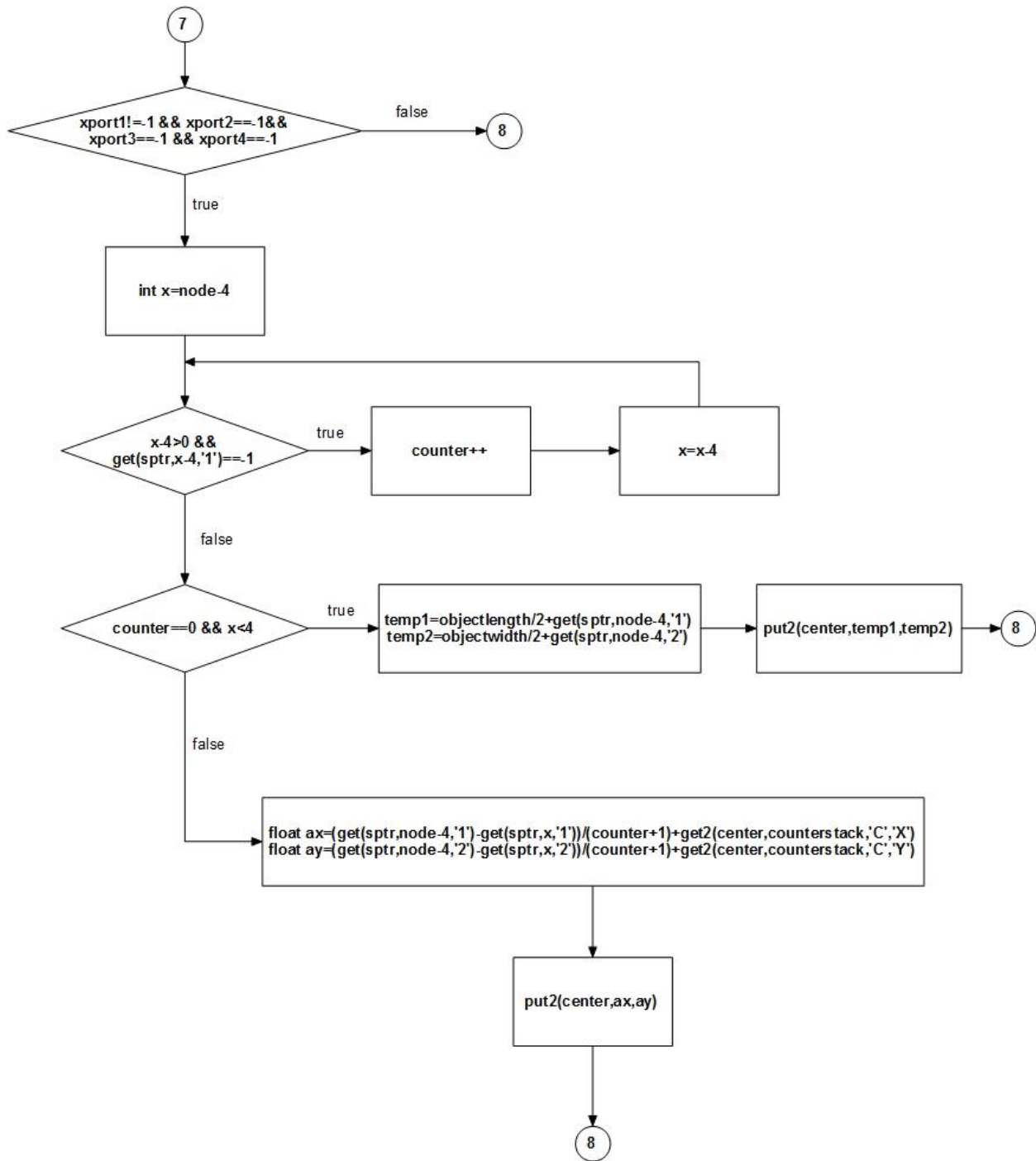


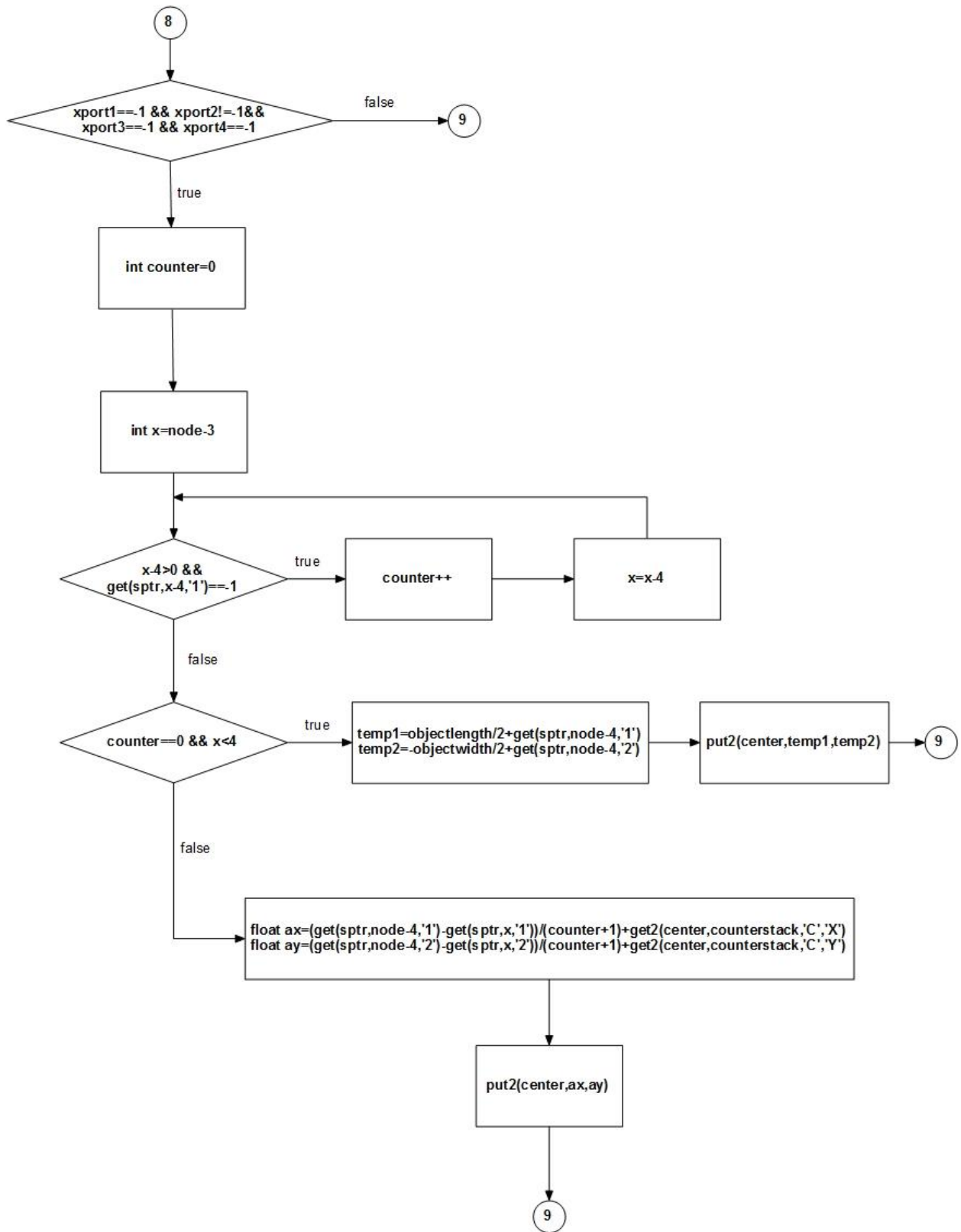


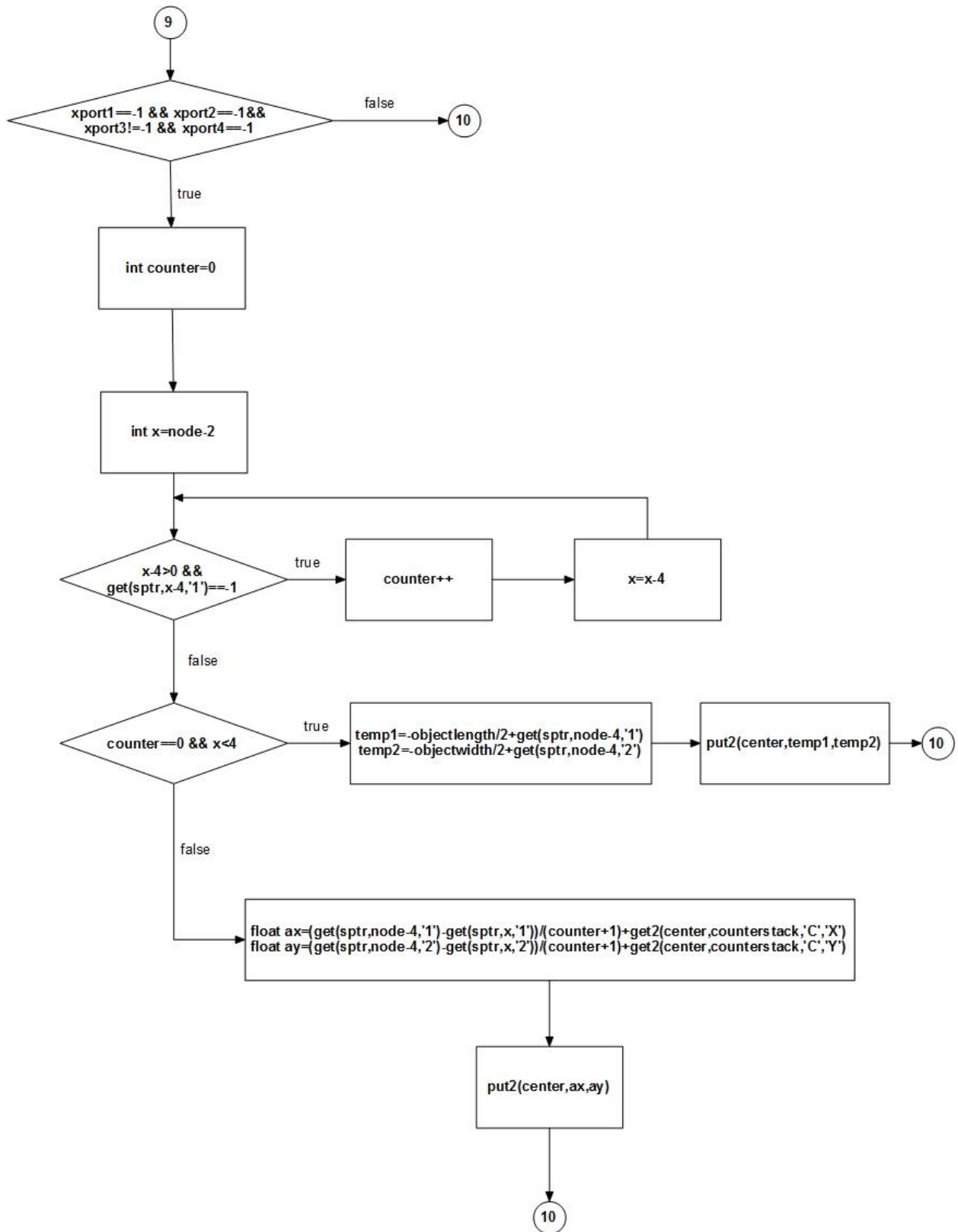


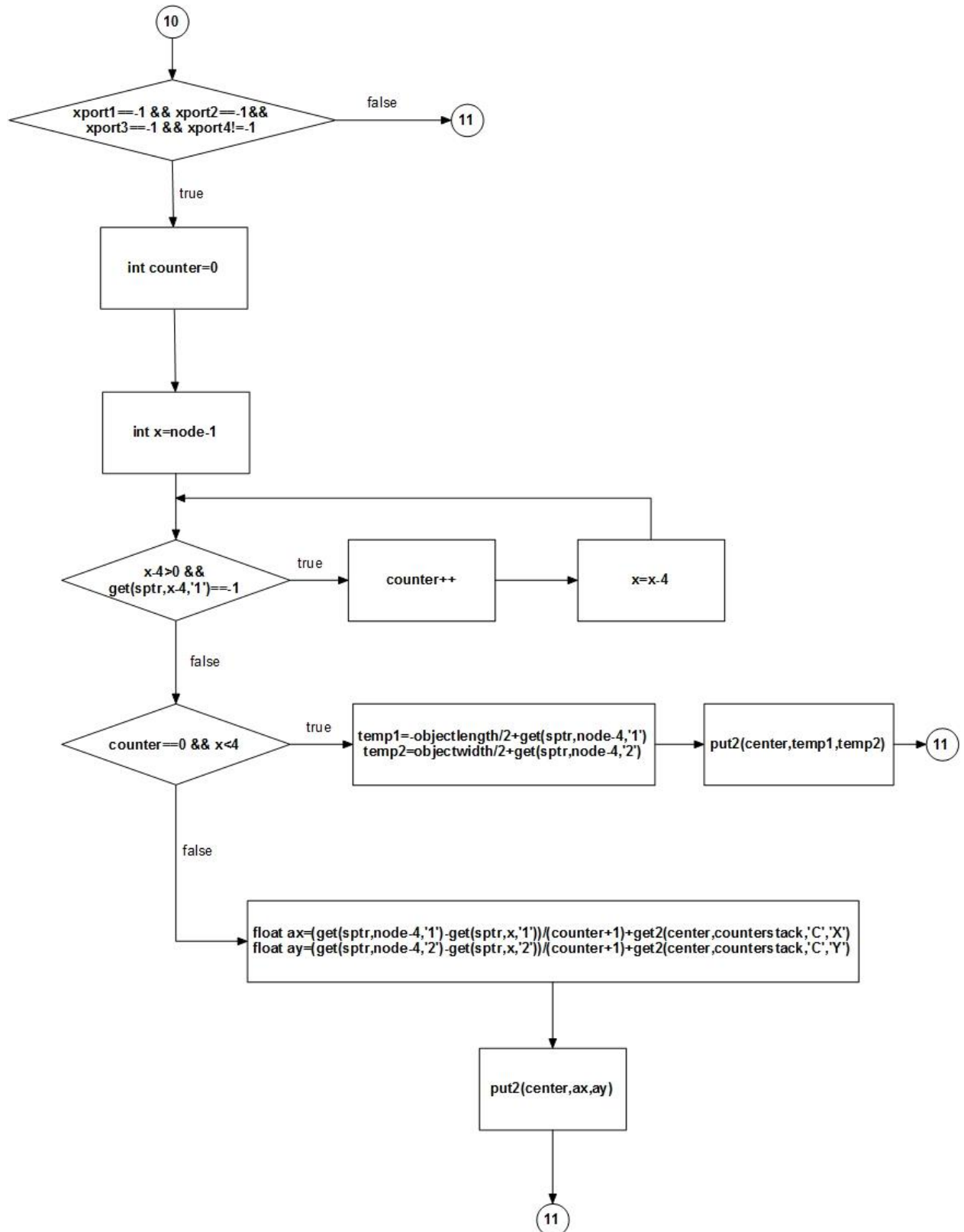


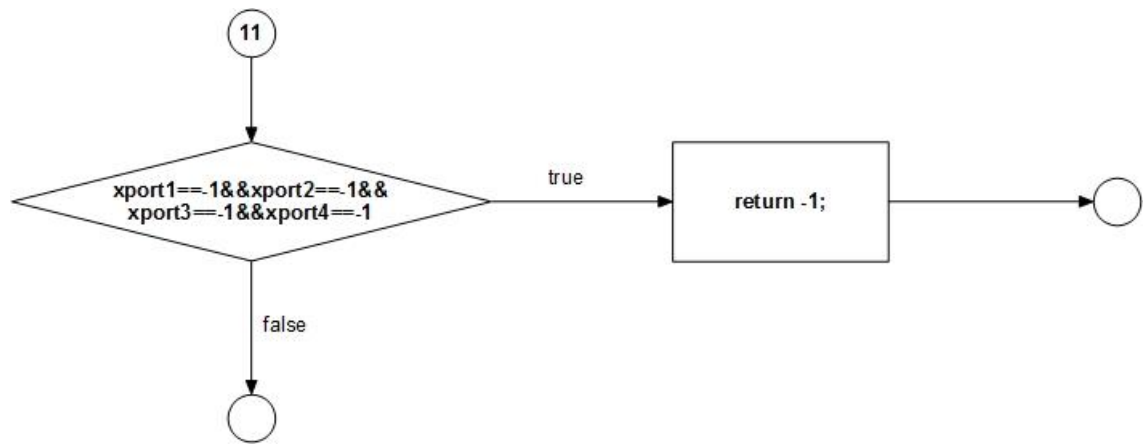












۴.تابع (isempty):

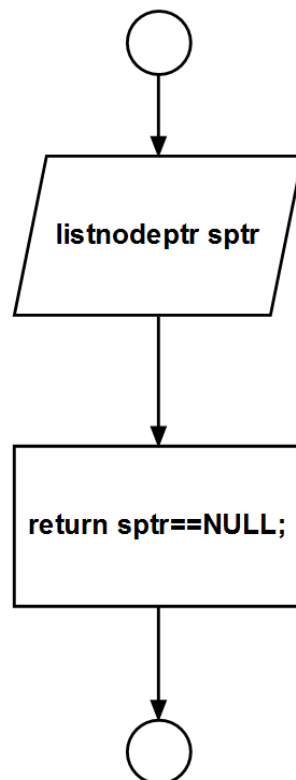
سویدوکد تابع:

۱.دریافت اشاره گر به ساختار `listnode` (شامل داده های `m,n,x,y,px,py` و یک اشاره گر به خود ساختار)

۲.برگشت دادن مقدار ۱ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره نکند.

برگشت دادن مقدار ۰ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره کند.

فلوچارت تابع:



۵.تابع (isempty2):

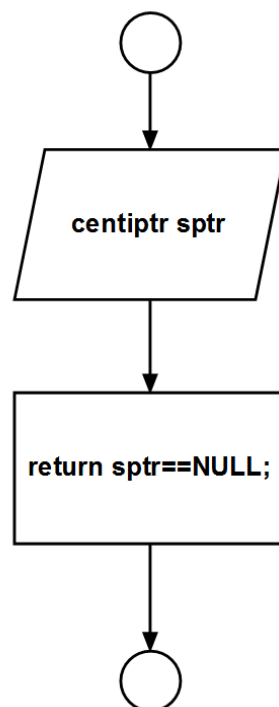
سویدوکد تابع:

۱.دریافت اشاره گر به ساختار listnodecenter (مرکز ها به روش هوشمند)

۲.برگشت دادن مقدار ۱ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره نکند.

برگشت دادن مقدار ۰ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره کند.

فلوچارت تابع:



۶.تابع (isempty3):

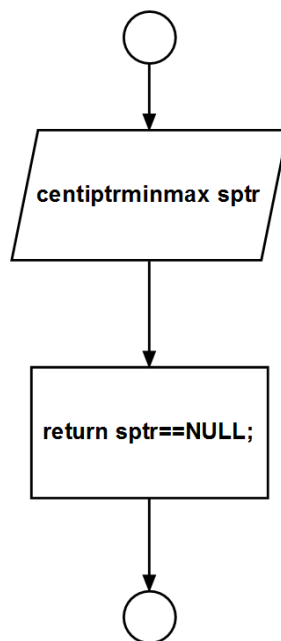
سویدو کد تابع:

۱.دریافت اشاره گر به ساختار listnode centerminmax (مرکز ها به روش minmax)

۲.برگشت دادن مقدار ۱ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره نکند.

برگشت دادن مقدار ۰ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره کند.

فلوچارت تابع:



۷.تابع (isempty4):

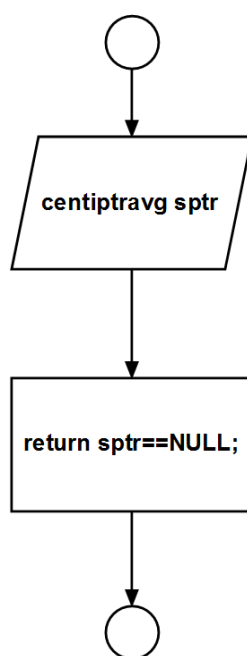
سویدوکد تابع:

۱.دریافت اشاره گر به ساختار listnodecenteravg (مرکز ها به روش میانگین)

۲.برگشت دادن مقدار ۱ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره نکند.

برگشت دادن مقدار ۰ اگر اشاره گر به ساختاری اشاره کند.

فلوچارت تابع:



۸.تابع (printlist):

سویدوکد تابع:

۱.دریافت اشاره گر به node کنونی در ساختار listnode(شامل داده های m,n,x,y,px,py و یک اشاره گر به خود ساختار)

۲.بررسی خالی بودن node :

۳.اگر node خالی باشد تابع تمام می شود.

۴.اگر node خالی نباشد:

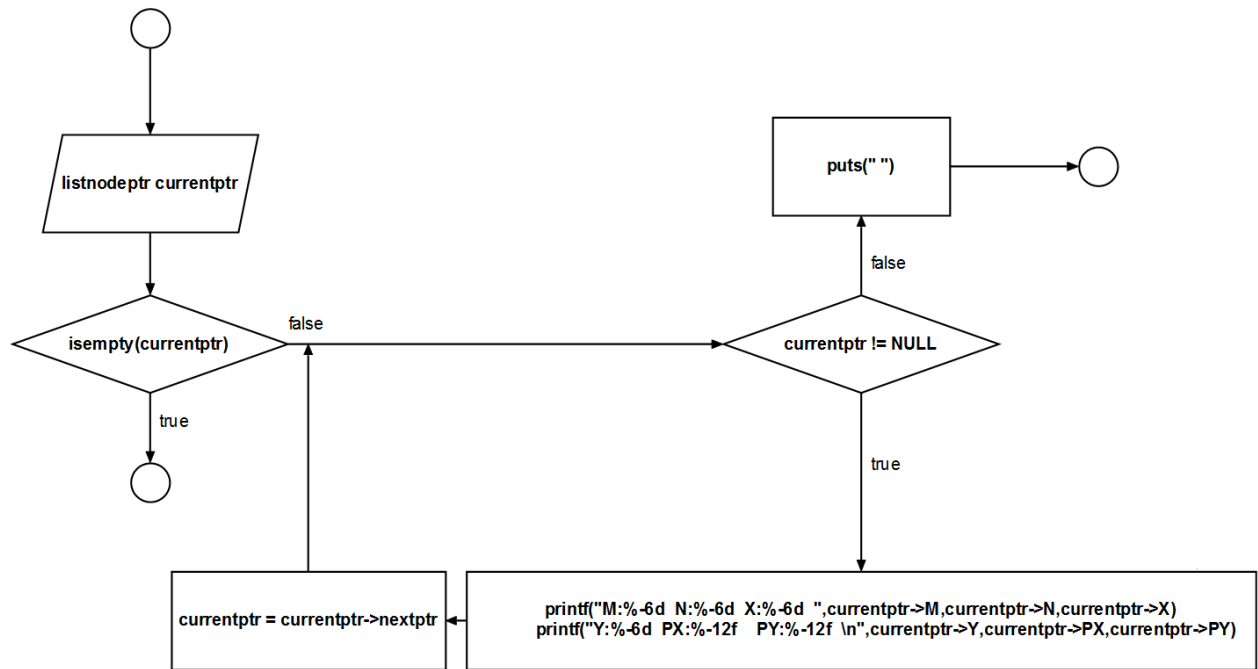
۵.تا زمانی که node کنونی خالی نیست:

۶.چاپ M و N و X و Y و PX و PY node کنونی.

۷.قرار دادن node بعدی در node کنونی و انجام مراحل ۵ و ۶ .

۸.زمانی که node کنونی خالی بود فراخوانی تابع (puts(""))(برای چاپ "")

فلوچارت تابع:



۹.تابع (printlist2):

سویدو کد تابع:

۱. دریافت اشاره گر به node کنونی در ساختار listnodecenter (مرکز ها به روش هوشمند)

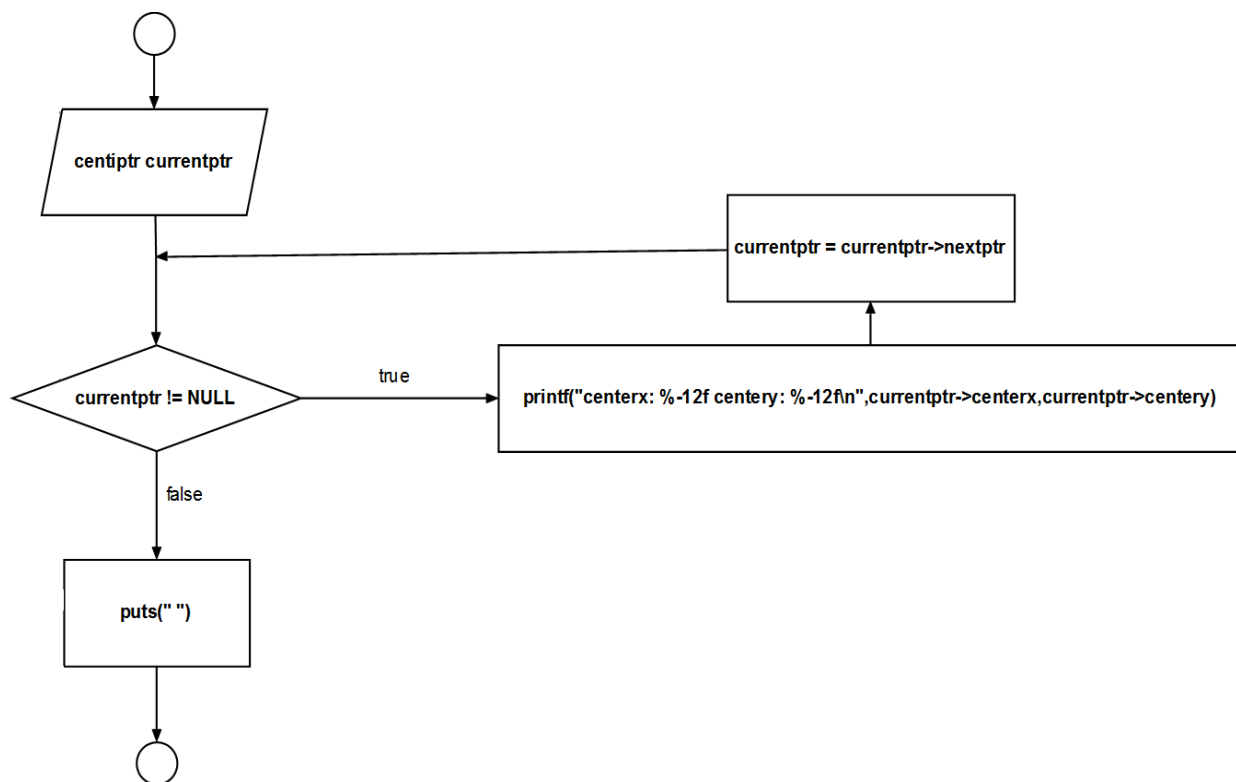
۲. تا زمانی که node کنونی خالی نیست:

۳. چاپ x مرکز و y مرکز node کنونی.

۴. قرار دادن node بعدی در node کنونی و انجام مراحل ۲ و ۳.

۵. زمانی که node کنونی خالی بود فراخوانی تابع puts(""); (برای چاپ "")

فلوچارت تابع:



۱۰. تابع (printlist3):

سویدو کد تابع:

۱. دریافت اشاره گر به node کنونی در ساختار listnode centerminmax (مرکز ها به روش minmax)

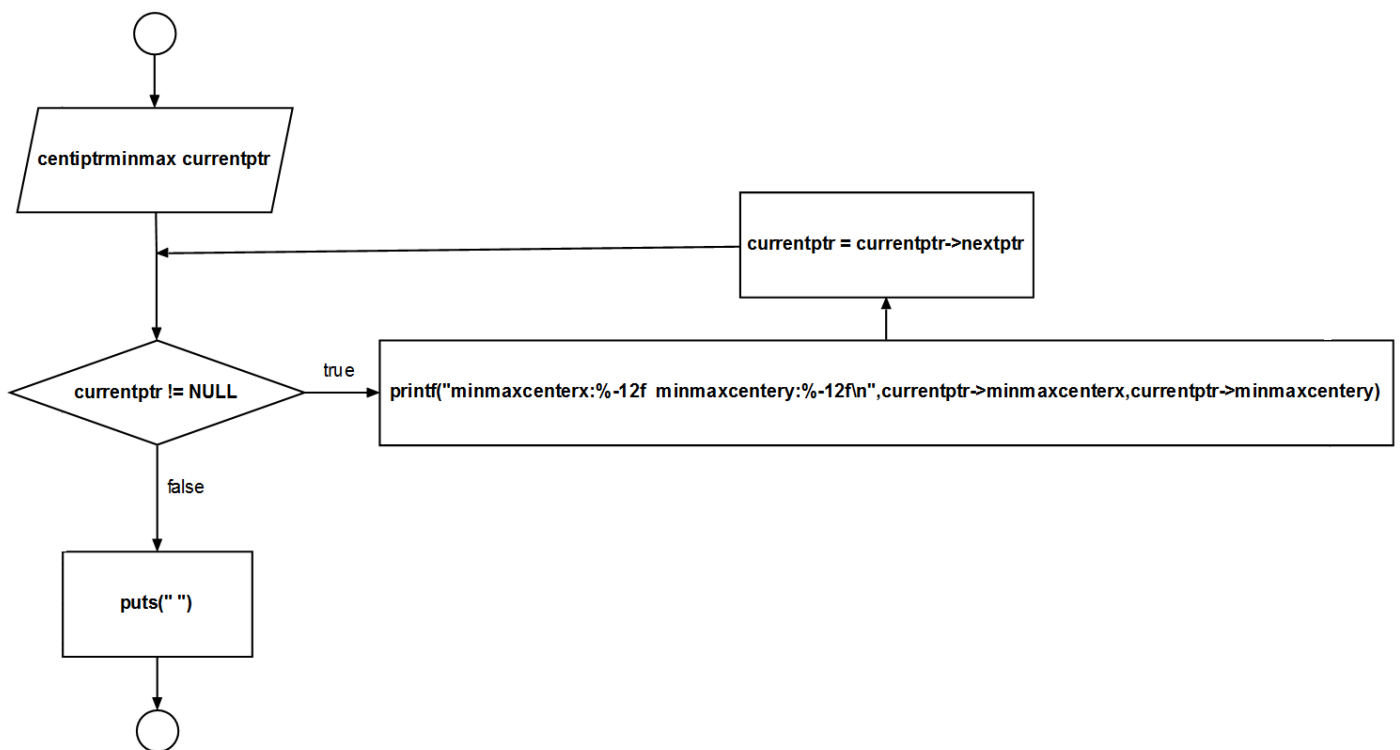
2. تا زمانی که node کنونی خالی نیست:

3. چاپ x مرکز و y مرکز node کنونی.

4. قرار دادن node بعدی در node کنونی و انجام مراحل 2 و 3.

5. زمانی که node کنونی خالی بود فراخوانی تابع puts(""); (برای چاپ "")

فلوچارت تابع:



۱۱. تابع (printlist4):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت اشاره گر به node کنونی در ساختار listnodecenteravg (مرکز ها به روش میانگین)

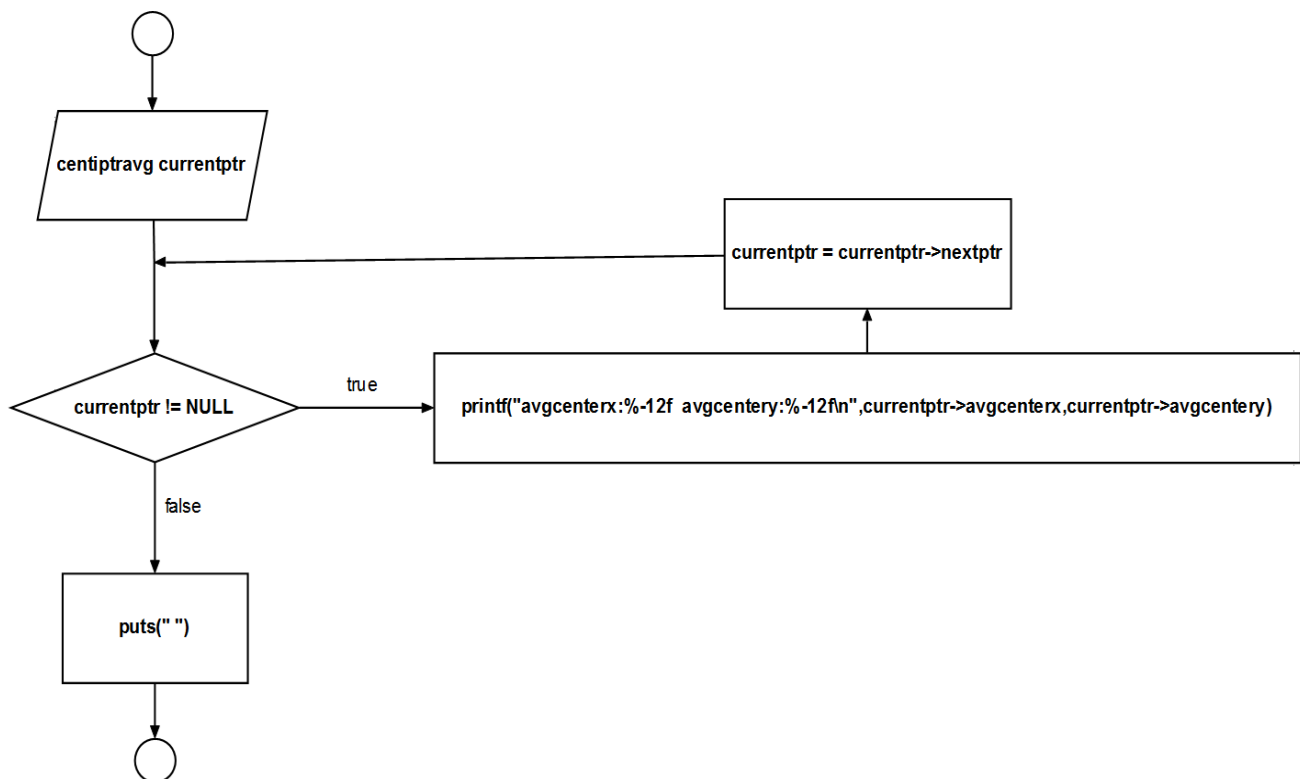
2. تا زمانی که node کنونی خالی نیست:

3. چاپ x مرکز و y مرکز node کنونی.

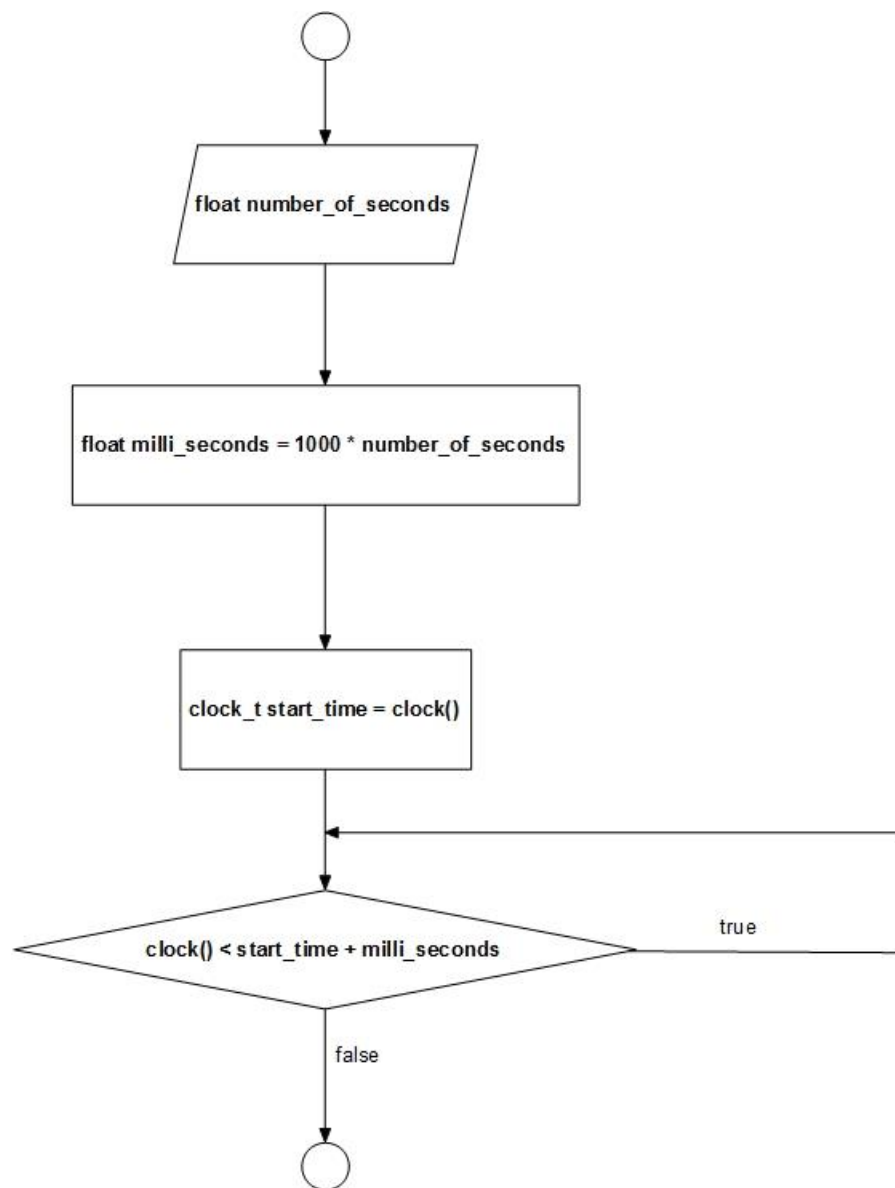
4. قرار دادن node بعدی در node کنونی و انجام مراحل 2 و 3.

5. زمانی که node کنونی خالی بود فراخوانی تابع; puts("") (برای چاپ "")

فلوچارت تابع:



١٢.تابع (delay):



۱۳.تابع (calculatepx):

سویدو کد تابع:

۱-دریافت ۴ عدد m,n,x,y جهت محاسبه ی px

۳.محاسبه مختصات x مرکز reader با استفاده از رابطه زیر :

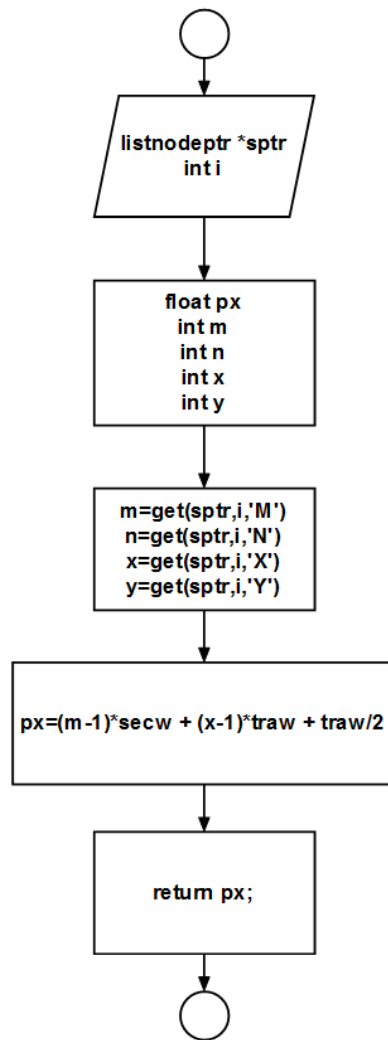
$$px=(m-1)*secw + (x-1)*traw + traw/2;$$

$secw= 60cm$ (طول فرش)

$traw= 8.5cm$ (طول تگ)

۴.برگشت دادن مختصات x مرکز.

فلوچارت تابع:



۱۴. تابع (calculatepy):

سویدو کد تابع:

۱- دریافت چهار عدد m, n, x, y جهت محاسبه py

۳. محاسبه مختصات y مرکز reader با استفاده از رابطه زیر :

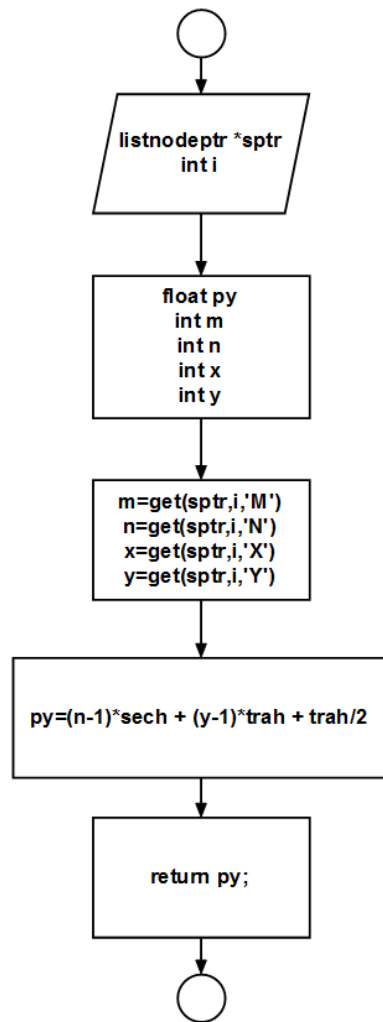
$$py = (n-1) * sech + (y-1) * trah + trah/2;$$

$sech = 60cm$ (عرض فرش)

$trah = 5.5cm$ (عرض تگ)

۴. برگشت دادن مختصات y مرکز.

فلوچارت تابع:

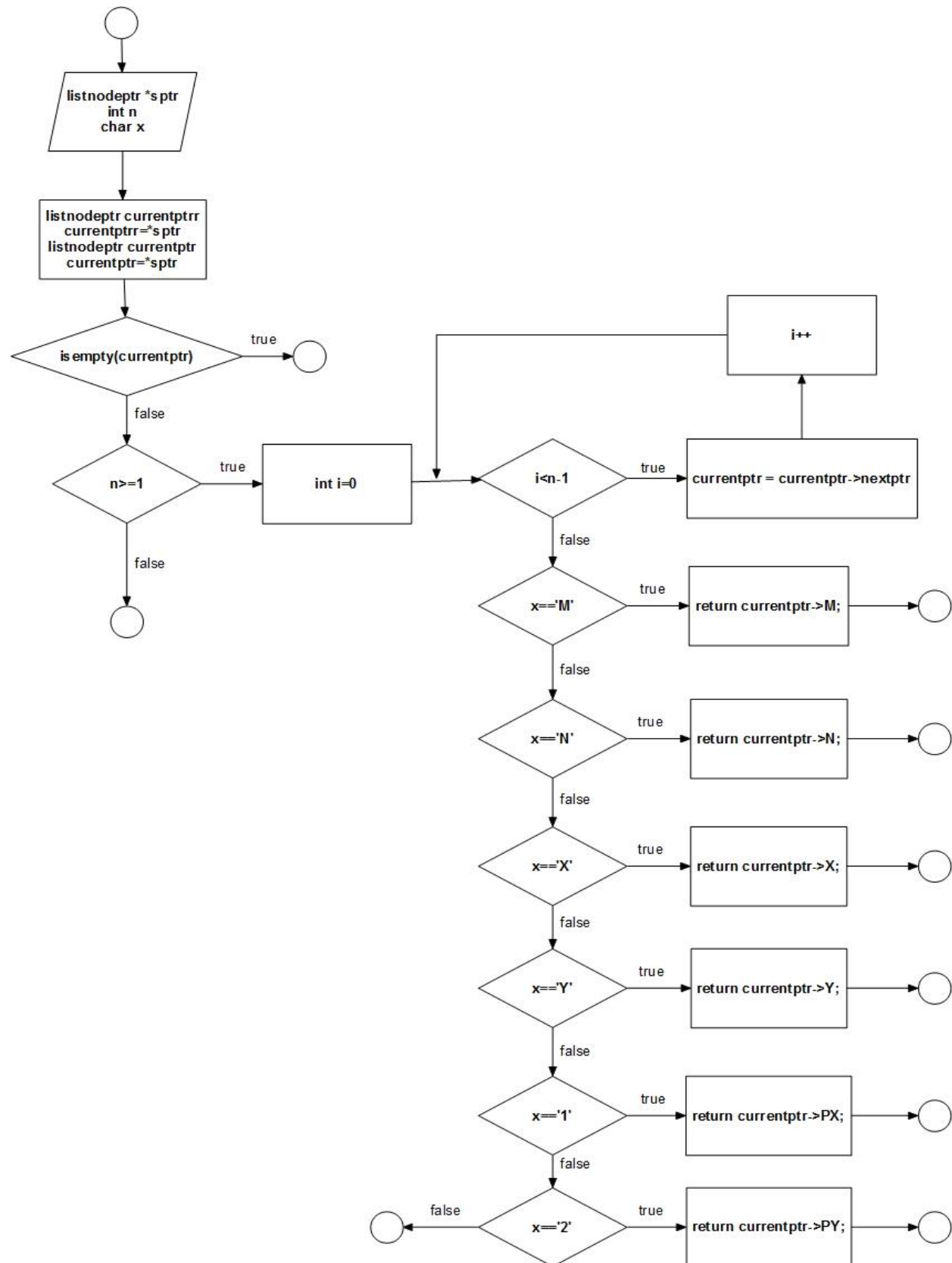


۱۵. تابع (get):

سویدو کد تابع:

۱. دریافت یک $node^{**}$ به نام $sptr$ از ساختار $listnode$ و عدد n (شماره $node$)
و کاراکتر x (متغیری که باید گرفته شود) $1, m, n, x, y$ (مختصات x مرکز) و 2 (مختصات y مرکز) (((
۲. ایجاد $node$ کنونی و قرار دادن $sptr$ در آن.
۳. اگر $node$ کنونی خالی بود یعنی $list$ خالی است.
۴. اگر $node$ کنونی خالی نبود :
۵. اگر n بزرگتر از ۱ بود:
۶. با استفاده از for n بار را در $node$ کنونی قرار می دهیم.
۷. با توجه به اینکه کاراکتر x به چه متغیری اشاره می کند آن متغیر بر گشت داده می شود.

فلوچارت تابع:



۱۶. تابع (get2):

سویدو کد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenter` (مراکز به روش هوشمند) و عدد `n` (شماره `node`) و کاراکتر `ch` (برای اشاره به مرکز) و کاراکتر `ch2` (اگر `X` بود مختصات `x` مرکز و اگر `Y` بود مختصات `y` مرکز)

۲. ایجاد `node` کنونی و قرار دادن `sptr` در آن.

۳. اگر `node` کنونی خالی بود یعنی `list` خالی است.

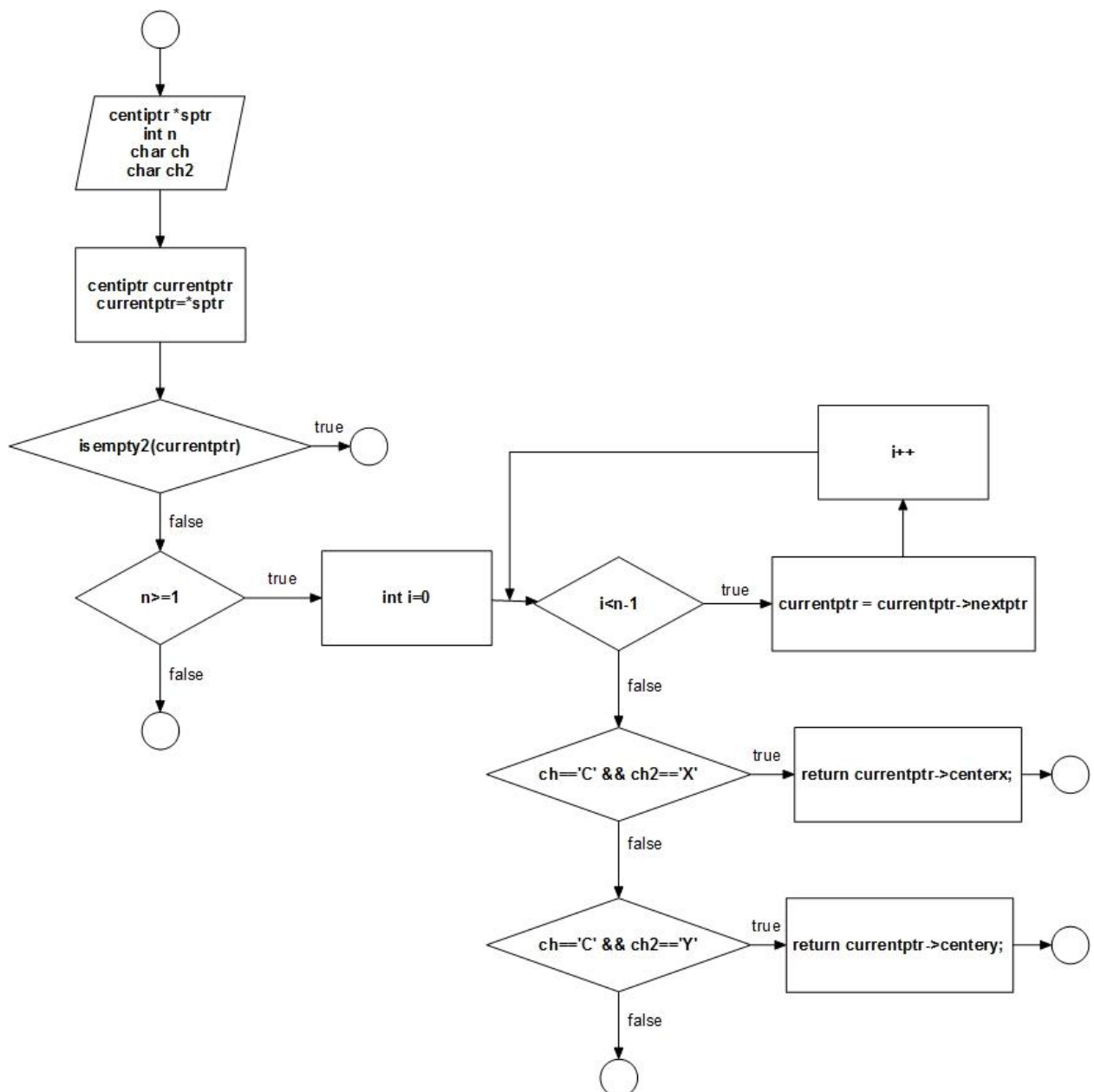
۴. اگر `node` کنونی خالی نبود:

۵. اگر `n` بزرگتر از ۱ بود:

۶. با استفاده از `for node in node` ام را در `node` کنونی قرار می دهیم.

۷. با توجه به اینکه کاراکتر `x` به چه متغیری اشاره می کند آن متغیر بر گشت داده می شود.

فلوچارت تابع:



۱۷. تابع (get3):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenterminmax` (مراکز به روش `minmax`) و عدد `n` (شماره `node`) و کاراکتر `ch` (برای اشاره به مرکز) و کاراکتر `ch2` (اگر `X` بود مختصات `X`)

مرکز و اگر `Y` بود مختصات `Y` مرکز)

۲. ایجاد `node` کنونی و قرار دادن `sptr` در آن.

۳. اگر `node` کنونی خالی بود یعنی `list` خالی است.

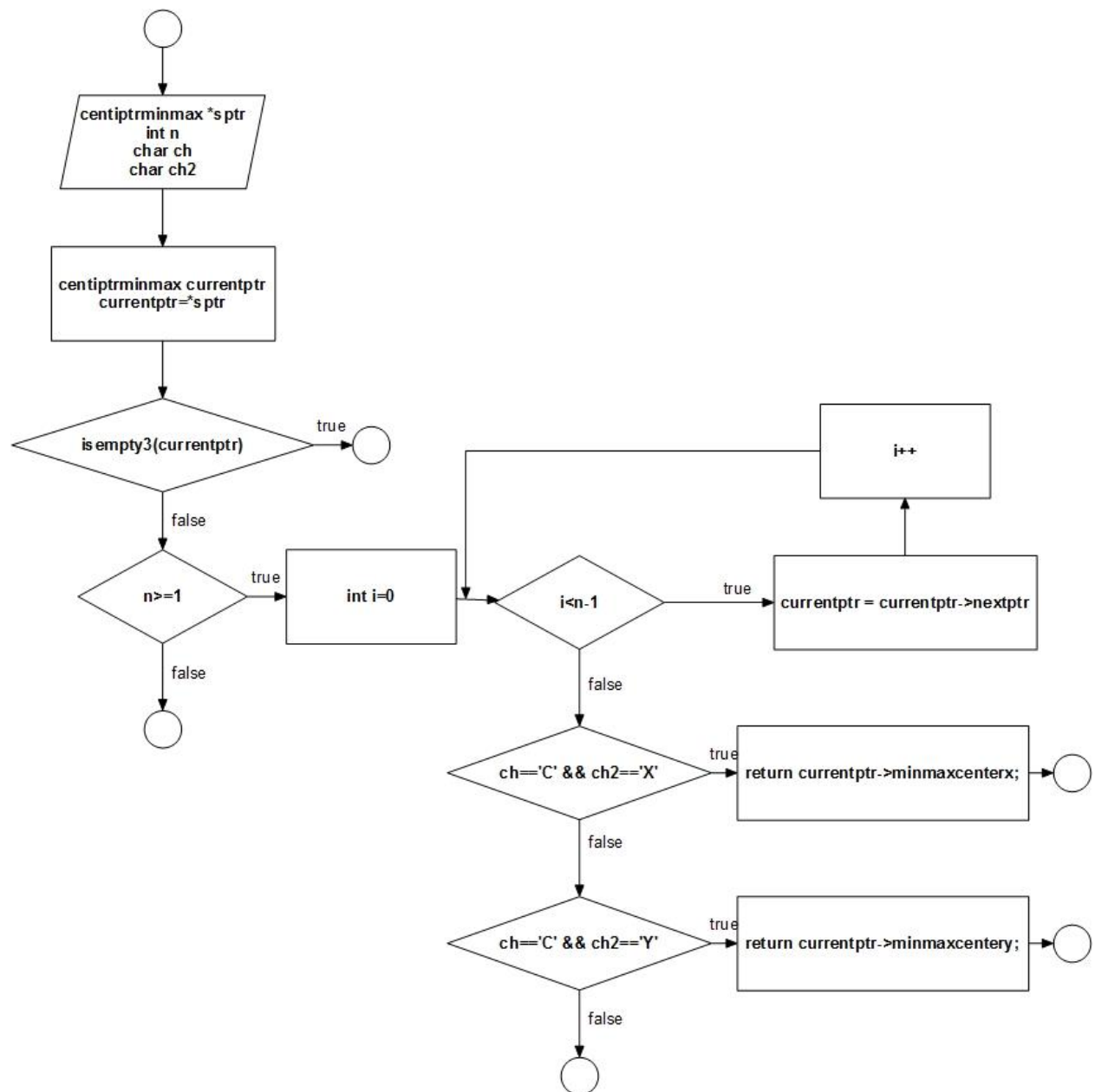
۴. اگر `node` کنونی خالی نبود :

۵. اگر `n` بزرگتر از ۱ بود:

۶. با استفاده از `for node in node` را در `node` کنونی قرار می دهیم.

۷. با توجه به اینکه کاراکتر `X` به چه متغیری اشاره می کند آن متغیر بر گشت داده می شود.

فلوچارت تابع:



۱۸. تابع (get4):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenteravg` (مراکز به روش میانگین) و عدد `n` (شماره `node`) و کاراکتر `ch` (برای اشاره به مرکز) و کاراکتر `ch2` (اگر `X` بود مختصات `x`)

مرکز و اگر `Y` بود مختصات `y` مرکز)

۲. ایجاد `node` کنونی و قرار دادن `sptr` در آن.

۳. اگر `node` کنونی خالی بود یعنی `list` خالی است.

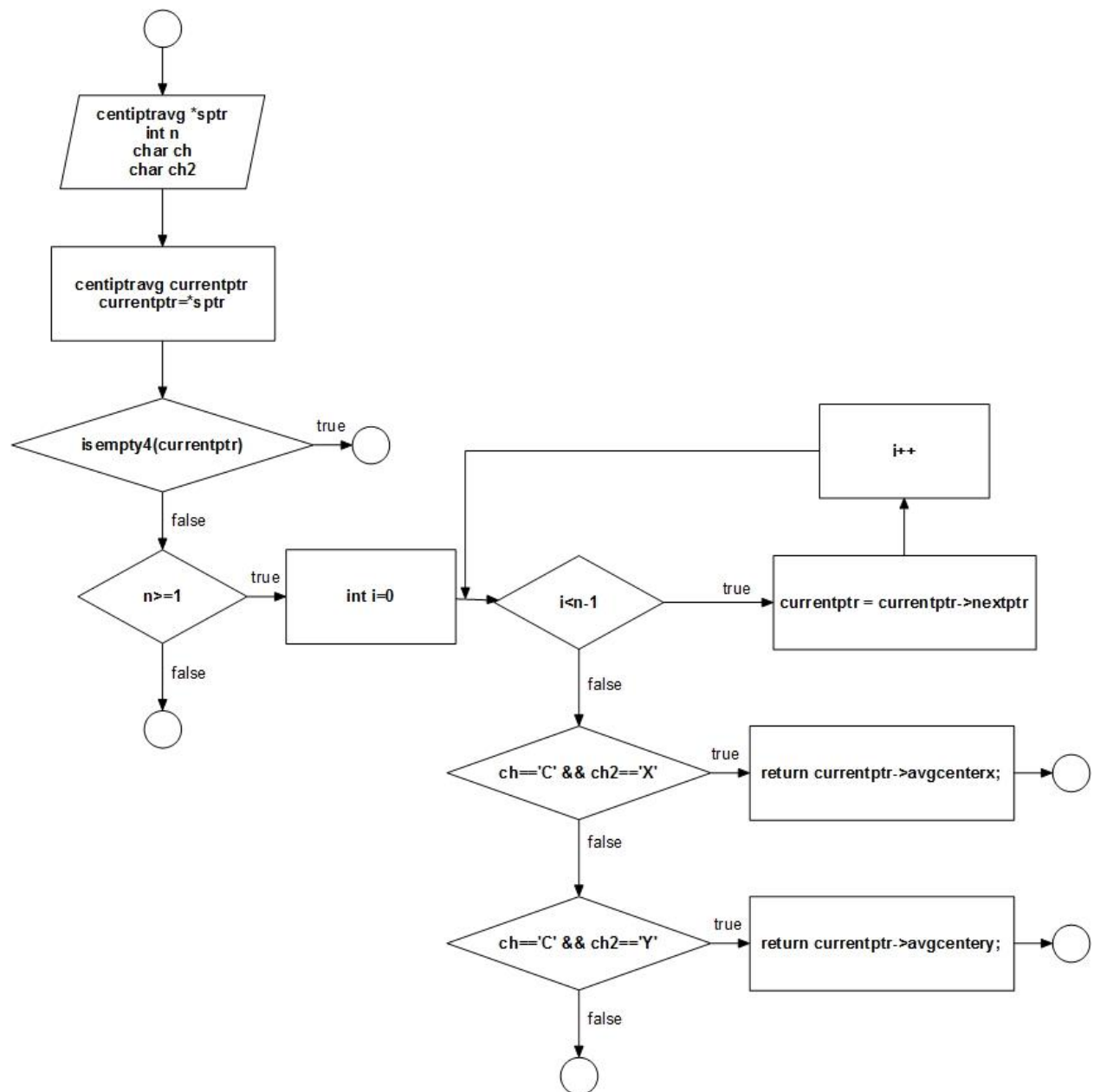
۴. اگر `node` کنونی خالی نبود :

۵. اگر `n` بزرگتر از ۱ بود:

۶. با استفاده از `for node in node` را در `node` کنونی قرار می دهیم.

۷. با توجه به اینکه کاراکتر `x` به چه متغیری اشاره می کند آن متغیر بر گشت داده می شود.

فلوچارت تابع:

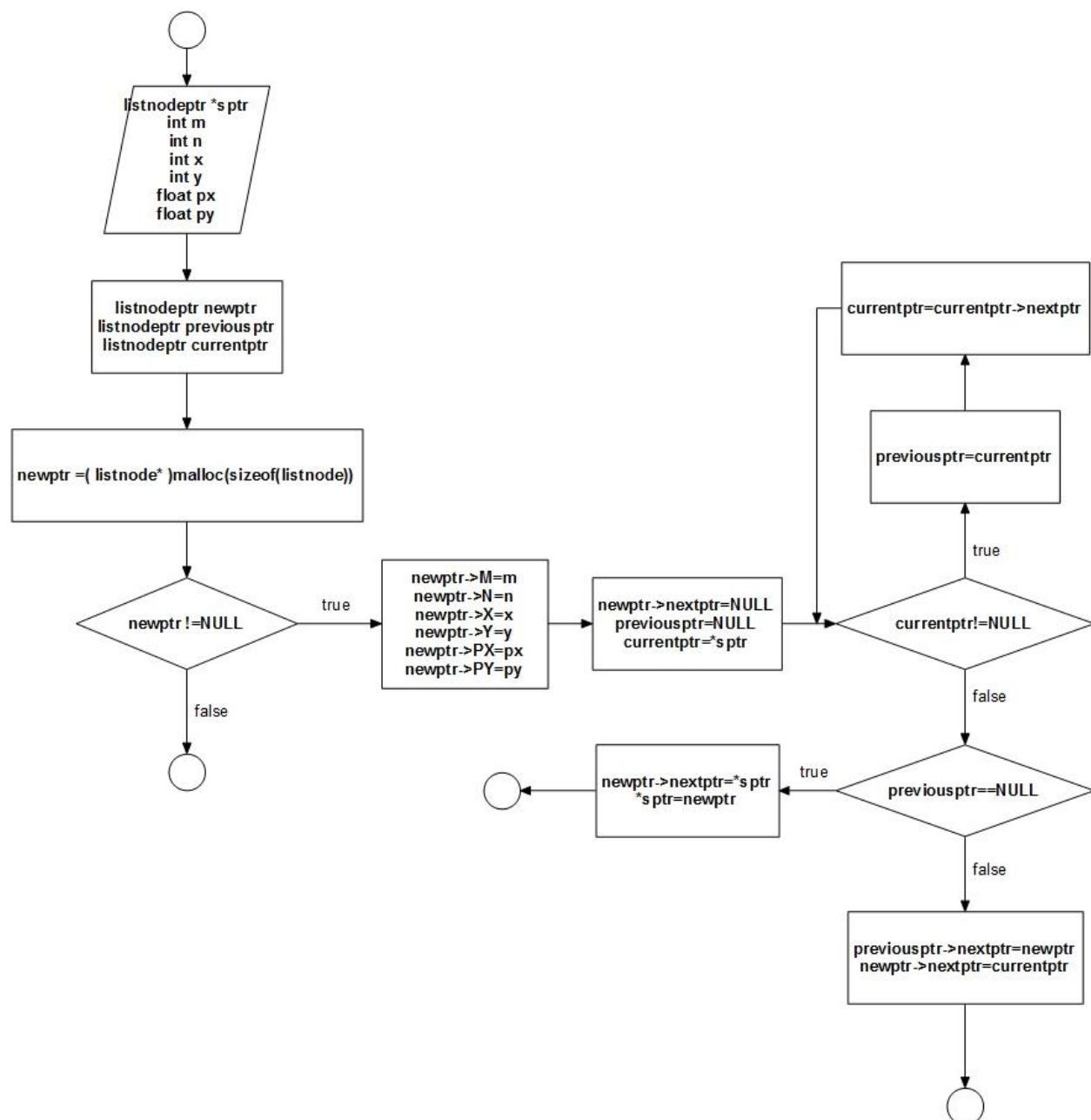


۱۹. تابع (put):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnode` و `x,y,m,n,px,py`.
۲. ایجاد اشاره گر ها به `node` از ساختار `listnode` برای اشاره به `node` کنونی و `node` قبلی و `node` جدید.
۳. اختصاص دادن حافظه به `node` جدید.
۴. اگر `node` جدید `null` نبود :
۵. `m,n,x,y,px,py` ورودی در `node m,n,x,y,px,py` جدید قرار داده می شود.
۶. `node` جدید به `listnode` اضافه می شود. (با استفاده از `node` های قبلی و کنونی)

فلوچارت تابع:

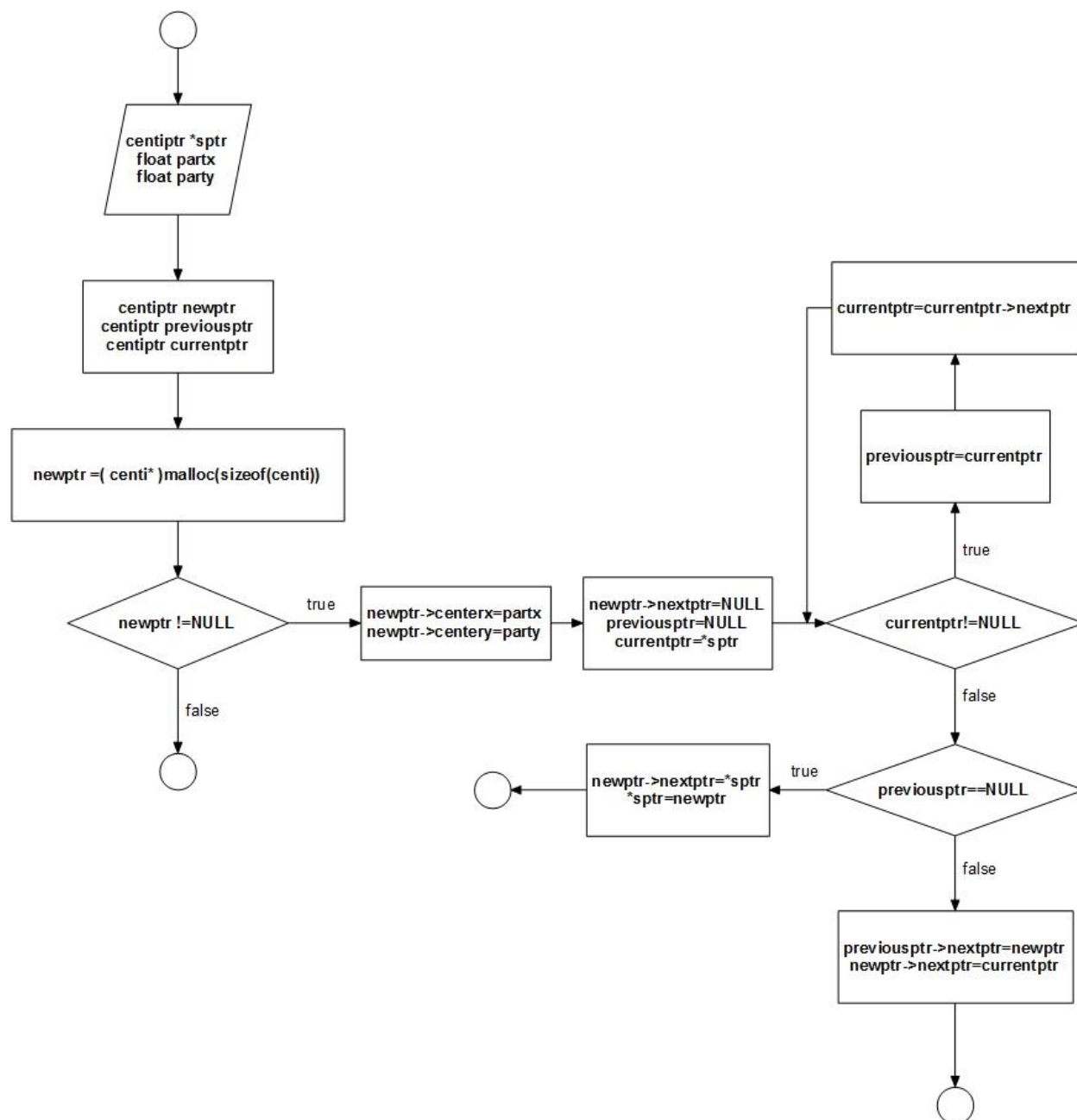


۲۰. تابع (put2):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenter` (مراکز به روش هوشمند) و مختصات `x` مرکز و `y` مرکز.
۲. ایجاد اشاره گر ها به `node` از ساختار `listnodecenter` برای اشاره به `node` کنونی و `node` قبلی و `node` جدید.
۳. اختصاص دادن حافظه به `node` جدید.
۴. اگر `node` جدید `null` نبود :
۵. مختصات `x` مرکز و `y` مرکز ورودی در مختصات `x` مرکز و `y` مرکز `node` جدید قرار داده می شود.
۶. `node` جدید به `listnodecenter` اضافه می شود. (با استفاده از `node` های قبلی و کنونی)

فلوچارت تابع:



۲۱. تابع (put3):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenterminmax` (مراکز به روش `minmax`)

و مختصات `x` مرکز و `y` مرکز.

۲. ایجاد اشاره گر ها به `node` از ساختار `listnodecenterminmax` برای اشاره به `node` کنونی و `node` قبلی و `node` جدید.

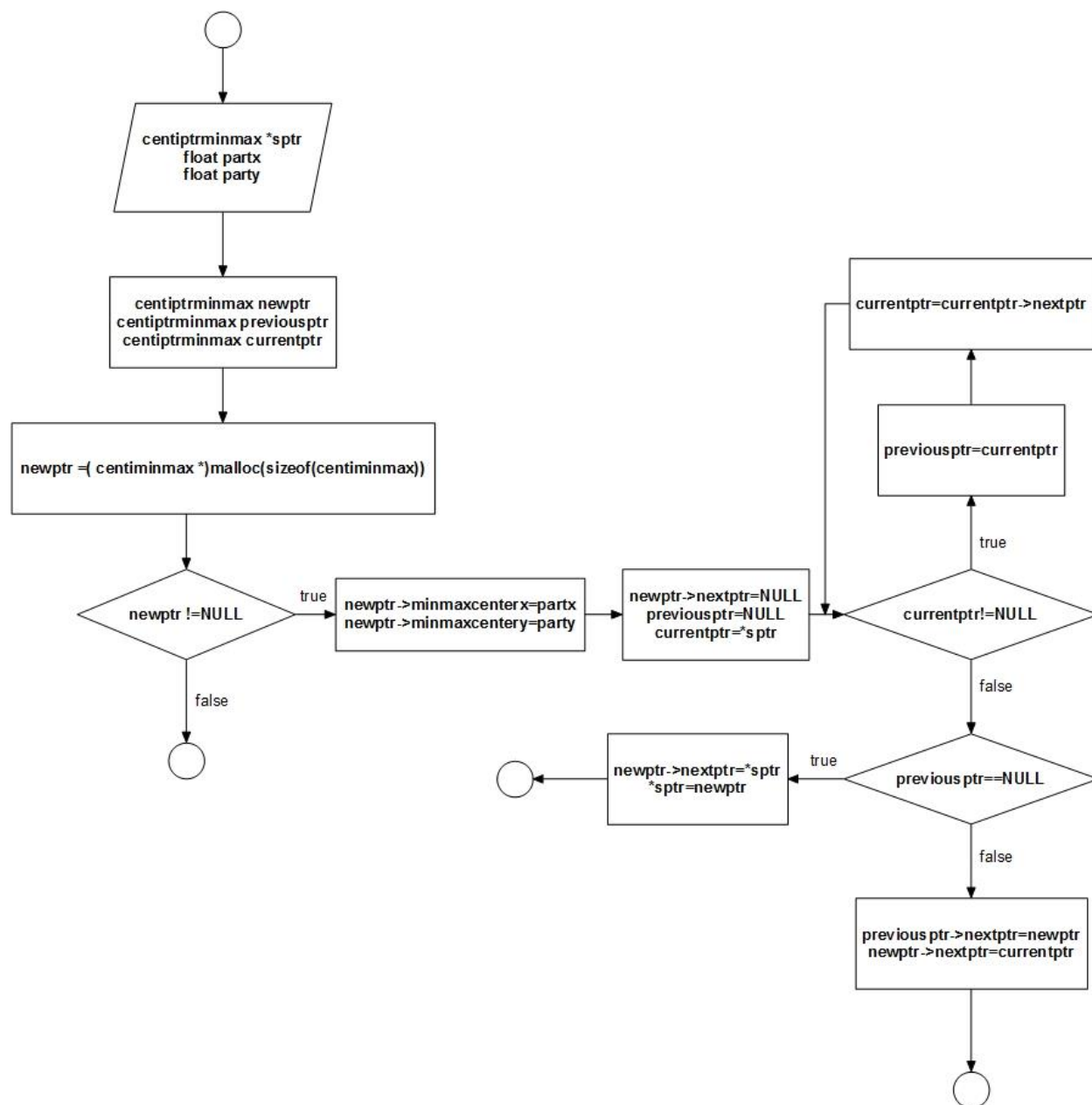
۳. اختصاص دادن حافظه به `node` جدید.

۴. اگر `node` جدید `null` نبود :

۵. مختصات `x` مرکز و `y` مرکز ورودی در مختصات `x` مرکز و `y` مرکز `node` جدید قرار داده می شود.

۶. `node` جدید به `listnodecenterminmax` اضافه می شود. (با استفاده از `node` های قبلی و کنونی)

فلوچارت تابع:



۲۲. تابع (put4):

سویدو کد تابع:

۱. دریافت یک `node**` به نام `sptr` از ساختار `listnodecenteravg` (مراکز به روش میانگین)

و مختصات `x` مرکز و `y` مرکز.

۲. ایجاد اشاره گر ها به `node` از ساختار `listnodecenteravg` برای اشاره به `node` کنونی و `node` قبلی و `node` جدید.

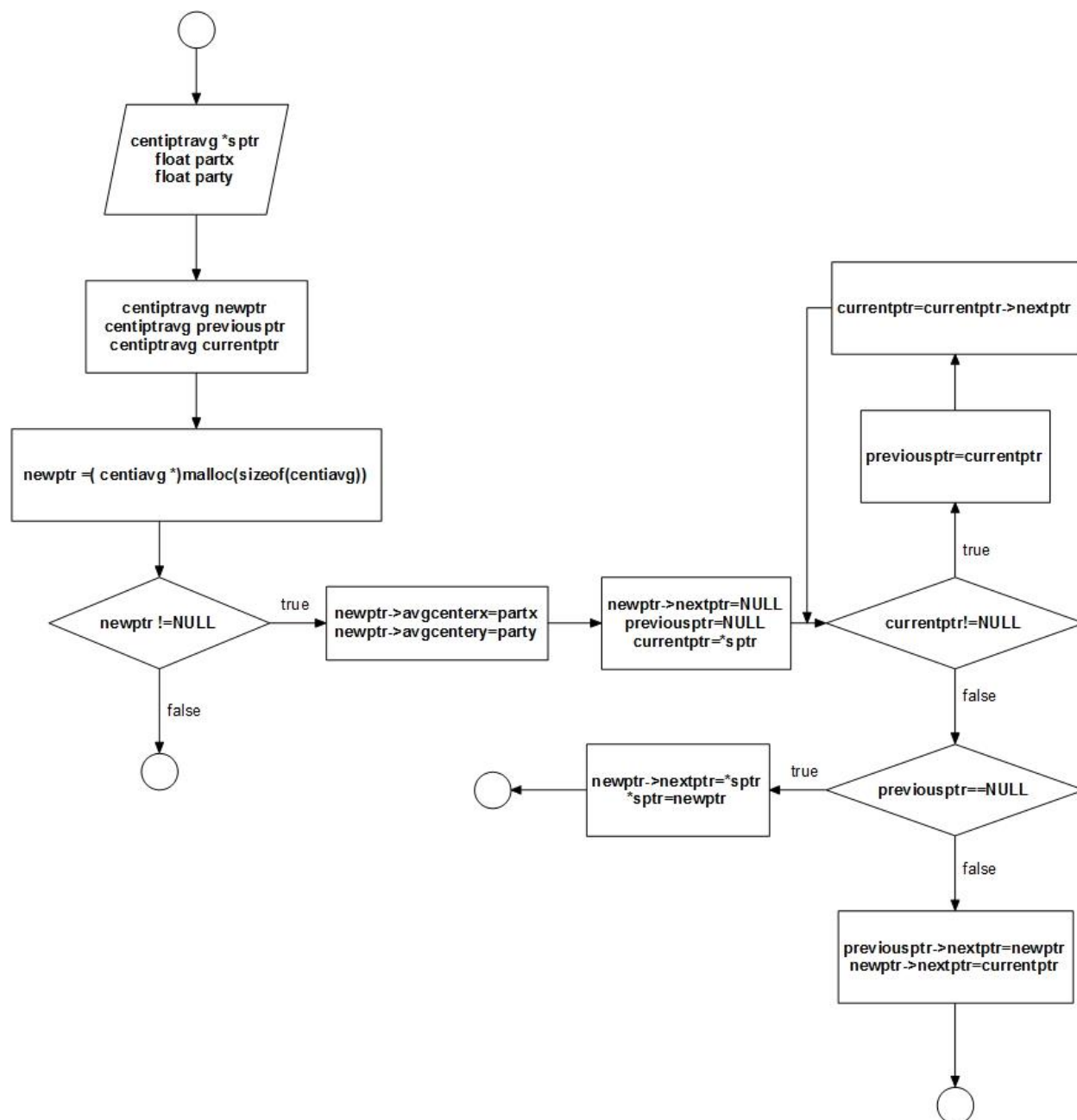
۳. اختصاص دادن حافظه به `node` جدید.

۴. اگر `node` جدید `null` نبود :

۵. مختصات `x` مرکز و `y` مرکز ورودی در مختصات `x` مرکز و `y` مرکز `node` جدید قرار داده می شود.

۶. `node` جدید به `listnodecenteravg` اضافه می شود. (با استفاده از `node` های قبلی و کنونی)

فلوچارت تابع:



۲۳. تابع (remov):

سویدوکد تابع:

۱. دریافت یک $node^{**}$ به نام $sptr$ از ساختار $listnode$ و x,y,m,n,px,py .

۲. ایجاد اشاره گر ها به $node$ از ساختار $listnode$ برای اشاره به $node$ کنونی و $node$ قبلی و $node$ نگه دارنده.

۳. بررسی اینکه آیا m,n,y,x,px,py ورودی با $sptr\ m,n,y,x,px,py$ برابر است یا نه.

۴. اگر برابر بود :

قرار دادن $sptr\ node$ در $node$ نگه دارنده و قراردادن $node$ بعدی $sptr$ در $sptr\ node$ و آزاد کردن حافظه $node$ نگه دارنده.

۵. اگر برابر نبود:

۶. اشاره کردن $node$ قبلی به $sptr$ و اشاره کردن $node$ کنونی به $node$ بعدی $sptr$.

۷. تا زمانی که $node$ کنونی $null$ نیست و m,n,x,y,px,py آن با m,n,x,y,py,px ورودی متفاوت است:

$Node$ کنونی در $node$ قبلی قرار داده می شود.

$Node$ بعدی کنونی در $node$ کنونی قرار داده می شود.

و تا برقراری شرط ۷ مراحل بالا انجام می شود.

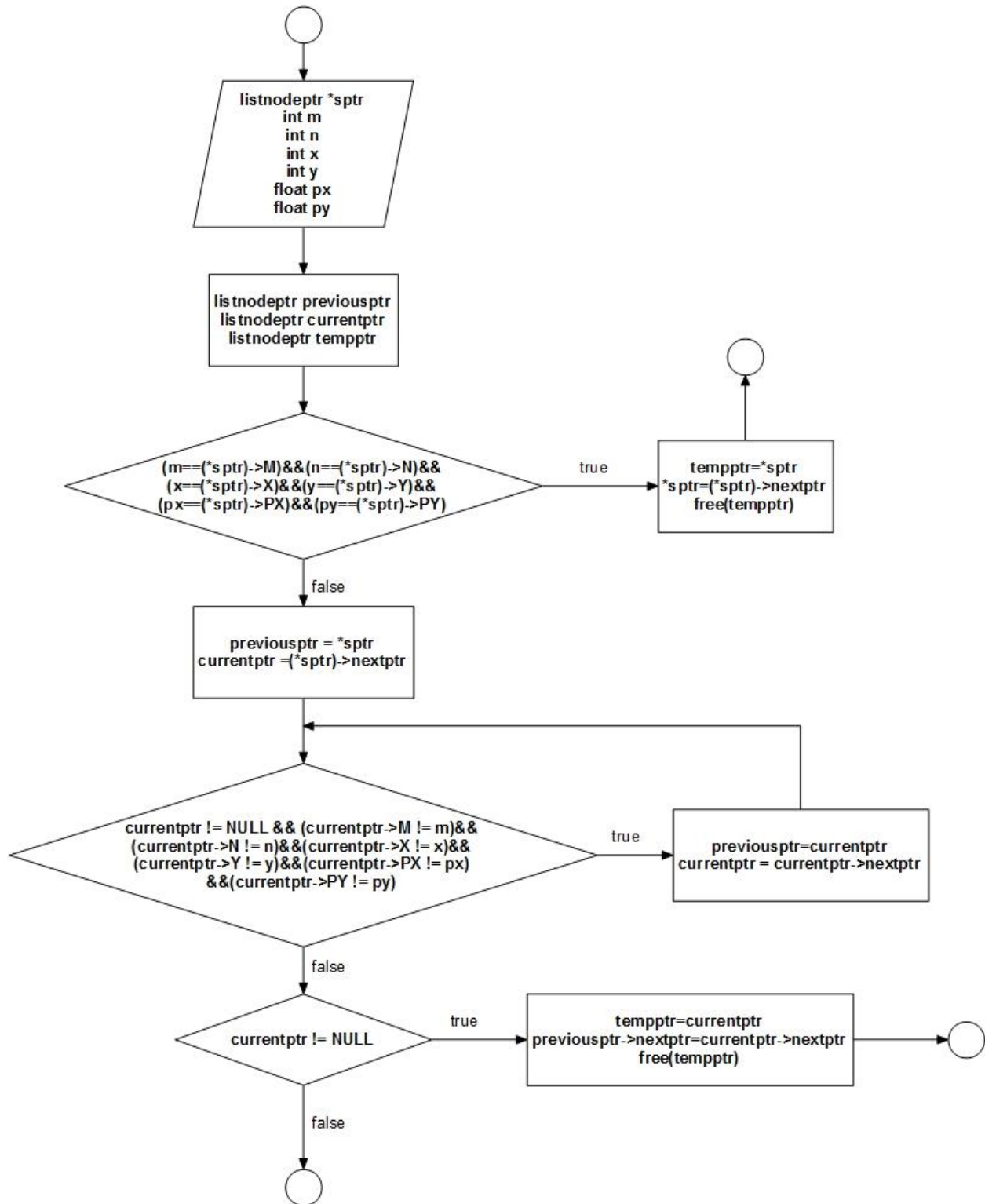
۸. اگر $node$ کنونی $null$ نبود:

۹. قرار دادن $node$ کنونی در $node$ نگه دارنده.

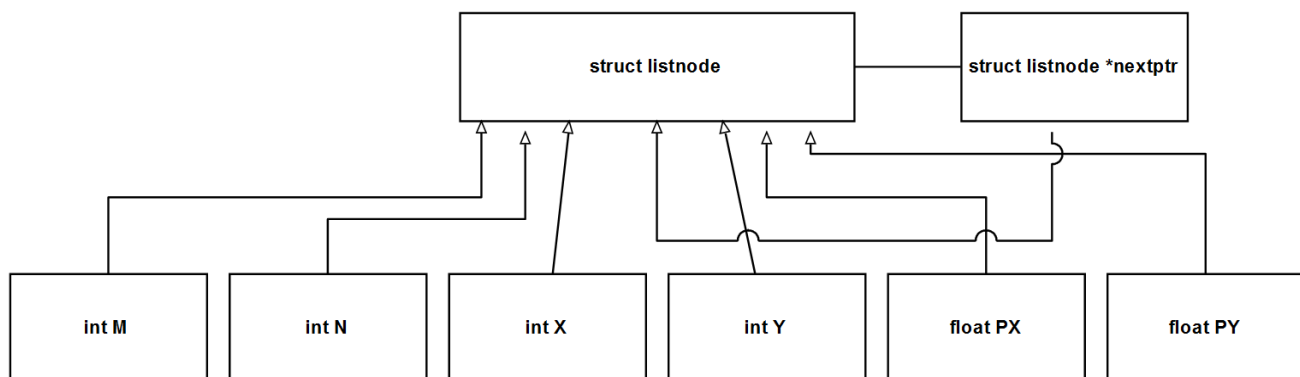
۱۰. قرار دادن $node$ بعدی کنونی در $node$ بعدی قبلی.

۱۱. آزاد کردن $node$ نگه دارنده.

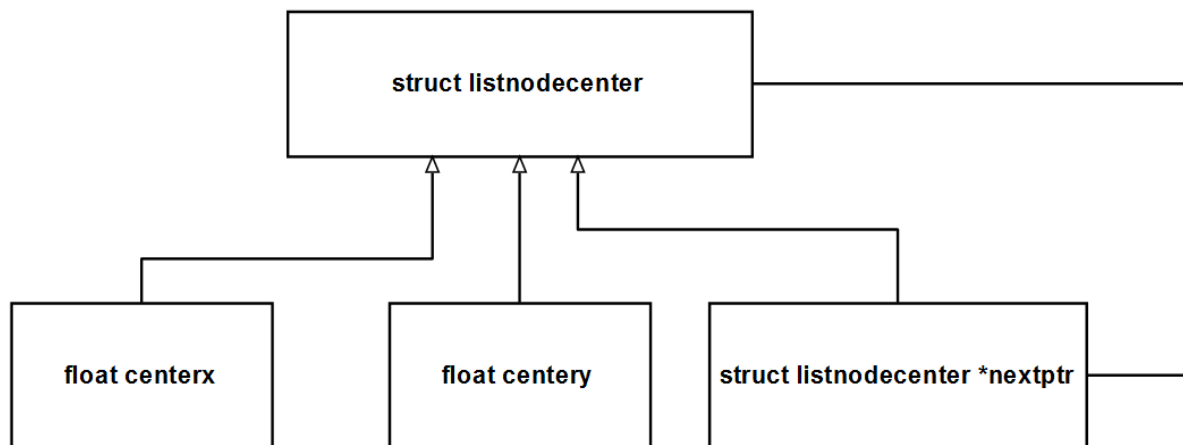
فلوچارت تابع:



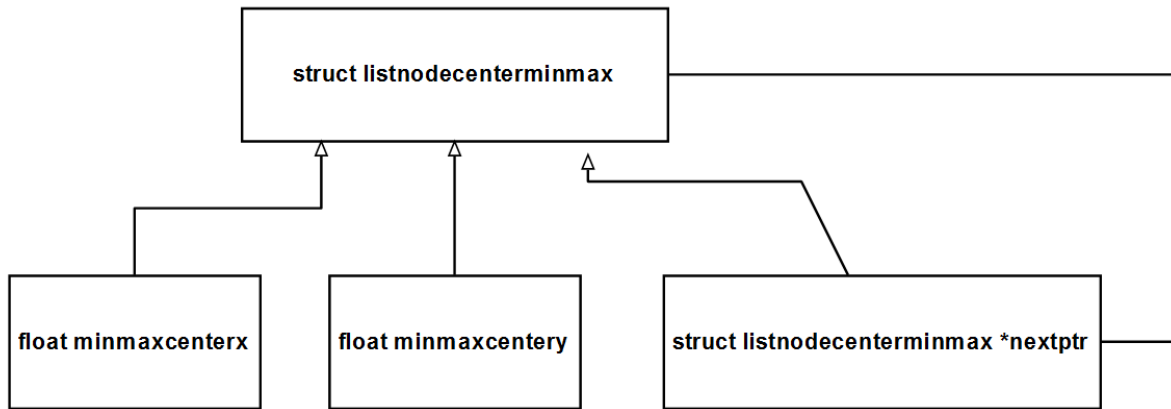
۲۴. ساختار (listnode):



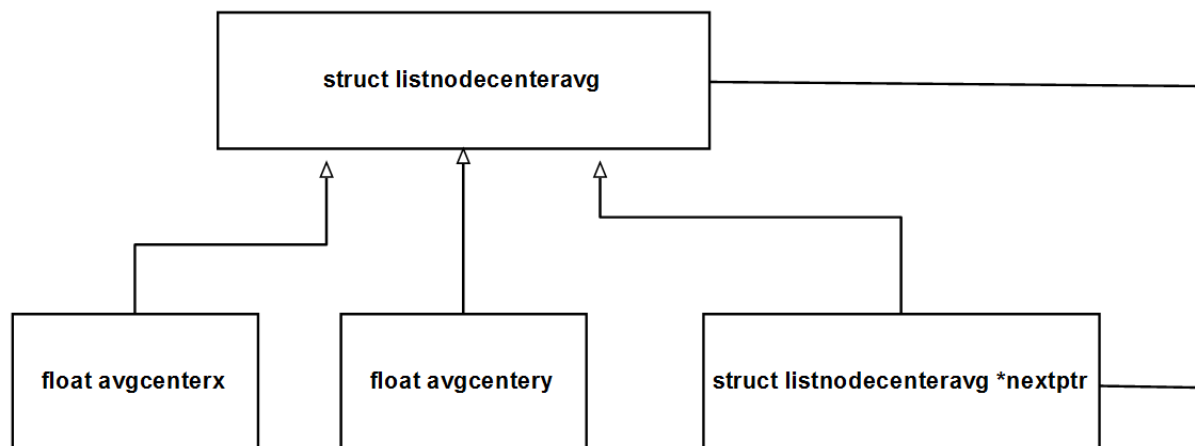
۲۵. ساختار (listnodecenter):



۲۶. ساختار (listnodecenterminmax):



۲۷. ساختار (listnodecenteravg):



پایان بخش فلوچارت و توابع (حل مساله).

بخش آخر: تست کیس ها:

تست کیس های تابع هوشمند:

Test case	Xport1	Yport1	Xport2	Yport2	Xport3	Yport3	Xport4	Yport4	X_middle	Y_middle
1.	30	20	30	75	79	75	79	20	54.5	47.5
2.	35	10	2.41	46.58	43.47	83.17	76.06	46.58	39.23	46.58
3.	-1	-1	2.41	46.58	43.47	83.17	76.06	46.58	39.23	46.58
4.	35	10	-1	-1	43.47	83.17	76.06	46.58	39.23	46.58
5.	35	10	2.41	46.58	-1	-1	76.06	46.58	39.23	46.58
6.	35	10	2.41	46.58	43.47	83.17	-1	-1	39.23	46.58
7.	-1	-1	-1	-1	43.47	83.17	76.06	46.58	39.23	46.58
8.	-1	-1	2.41	46.58	-1	-1	76.06	46.58	39.23	46.58
9.	-1	-1	2.41	46.58	43.47	83.17	-1	-1	39.23	46.58
10.	35	10	-1	-1	43.47	83.17	-1	-1	39.23	46.58
11.	35	10	-1	-1	-1	-1	76.06	46.58	39.23	46.58
12.	35	10	2.41	46.58	-1	-1	-1	-1	39.23	46.58

Test case	Xport1	Yport1	Xport2	Yport2	Xport3	Yport3	Xport4	Yport4	X_middle	Y_middle
1.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	50.46	37.74
2.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	50.46	37.74
3.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	50.46	37.74
4.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	50.46	37.74
5.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	50.46	37.74
6.	-1	-1	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	50.46	37.74
7.	-1	-1	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	50.46	37.74
8.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	50.46	37.74
9.	85.89	27.7	-1	-1	-1	-1	56.36	74.09	50.46	37.74
10.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	-1	-1	50.46	37.74
11.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	-1	-1	50.46	37.74

تست کیس های تابع میانگین:

Test case	Xport1	Yport1	Xport2	Yport2	Xport3	Yport3	Xport4	Yport4	X_middle	Y_middle
1.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	50.46	37.74
2.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	38.64	41.08
3.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	52.42	49.85
4.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	62.27	34.39
5.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	48.49	25.62
6.	-1	-1	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	35.69	60.93
7.	-1	-1	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	50.46	37.735
8.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	29.79	24.58
9.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	-1	-1	50.45	37.74
10.	85.89	27.7	-1	-1	-1	-1	56.36	74.09	71.12	50.89
11.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	-1	-1	65.22	14.54
12.	85.89	27.7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	85.89	27.7
13.	-1	-1	-1	-1	-1	-1	56.36	74.09	53.06	74.09
14.	-1	-1	44.56	1.38	-1	-1	-1	-1	44.56	1.38
15.	-1	-1	-1	-1	15.02	47.78	-1	-1	15.02	47.78

تست کیس های مین ماکس.

Test case	Xport1	Yport1	Xport2	Yport2	Xport3	Yport3	Xport4	Yport4	X_middle	Y_middle
1.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	50.45	37.73
2.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	56.36	74.09	35.69	37.73
3.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	50.45	50.89
4.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	65.22	37.73
5.	85.89	27.7	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	50.45	24.58
6.	-1	-1	-1	-1	15.02	47.78	56.36	74.09	25.69	60.93
7.	-1	-1	44.56	1.38	-1	-1	56.36	74.09	50.46	37.73
8.	-1	-1	44.56	1.38	15.02	47.78	-1	-1	29.79	24.58
9.	85.89	27.7	-1	-1	15.02	47.78	-1	-1	50.45	37.74
10.	85.89	27.7	-1	-1	-1	-1	56.36	74.09	71.12	50.89
11.	85.89	27.7	44.56	1.38	-1	-1	-1	-1	65.22	14.54
12.	85.89	27.7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	85.89	27.7
13.	-1	-1	-1	-1	-1	-1	56.36	74.09	56.36	74.09
14.	-1	-1	44.56	1.38	-1	-1	-1	-1	44.56	1.38
15.	-1	-1	-1	-1	15.02	47.78	-1	-1	15.02	47.78

پایان بخش تست کیس ها.

چند نکته:

۱- برای کاربری بهتر تغییراتی در `tagreader.h` ایجاد شد تا انواع خطا های ممکنه و بررسی (حالت های ناقص خوانده شده) شناسایی شود. این `header` در فایل ضمیمه شده است.

۲- کد نهایی در فایل زیپ آپلود شده قرار دارد.

با تشکر فراوان از استاد نظری ، دکتر حلواچی و دکتر لشکری.