

第二章：光栅图形学算法

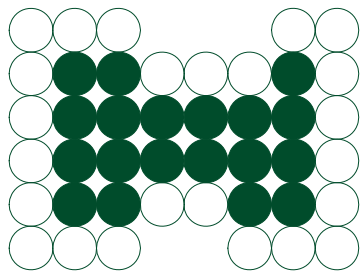
多边形的扫描转换与区域填充

二、区域填充

区域——指已经表示成点阵形式的填充图形，是象素的集合

区域填充是指将区域内的一点(常称**种子点**)赋予给定颜色,然后将这种颜色**扩展**到整个区域内的过程。

区域可采用**内点**表示和**边界**表示两种表示形式



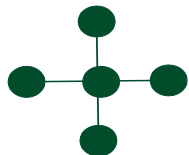
● 表示内点 ○ 表示边界点

内点表示：枚举出区域内部的所有像素，内部的所有像素着同一个颜色，边界像素着与内部像素不同的颜色

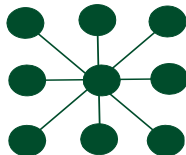
边界表示：枚举出边界上的所有像素，边界上的所有像素着同一个颜色，内部像素着与边界像素不同的颜色

区域填充算法要求区域是连通的，因为只有连通区域中，才可能将种子点的颜色扩展到区域内的其它点。

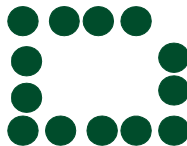
区域可分为4向连通区域和8向连通区域



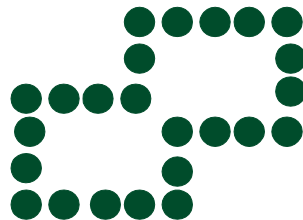
四个方向运动



八个方向运动



四连通区域

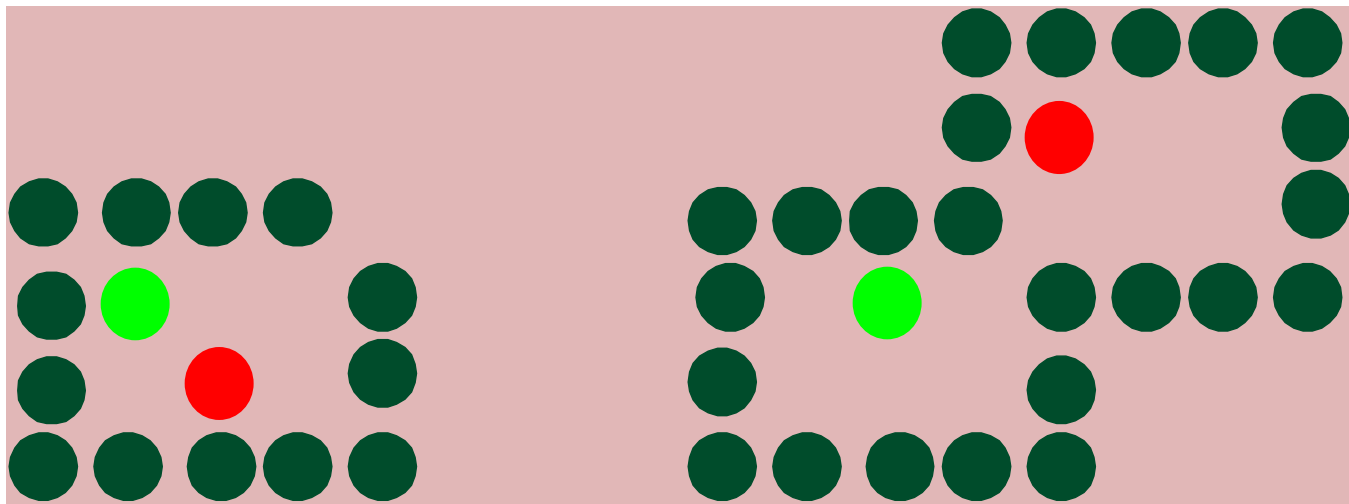


八连通区域

4向连通区域指的是从区域上一点出发，可通过四个方向，即上、下、左、右移动的组合，在不越出区域的前提下，到达区域内的任意象素

8向连通区域指的是从区域内每一象素出发，可通过八个方向，即上、下、左、右、左上、右上、左下、右下这八个方向的移动的组合来到达

种子填充



四连通区域

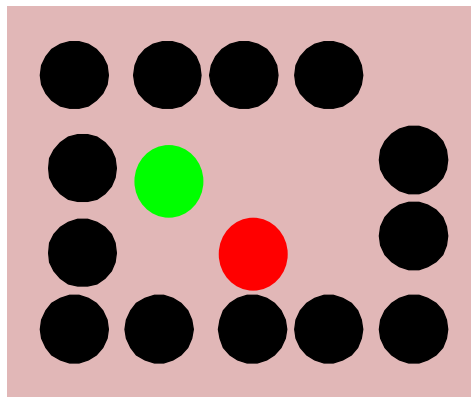
八连通区域

简单四连通种子填充算法（区域填充递归算法）

种子填充算法的原理是：假设在多边形区域内部有一像素已知，由此出发找到区域内的所有像素，用一定的颜色或灰度来填充

假设区域采用边界定义，即区域边界上所有像素均具有某个特定值，区域内部所有像素均不取这一特定值，而边界外的像素则可具有与边界相同的值

考虑区域的四向连通，即从区域上一点出发，可通过四个方向，即上、下、左、右移动的组合，在不越出区域的前提下，到达区域内的任意像素。

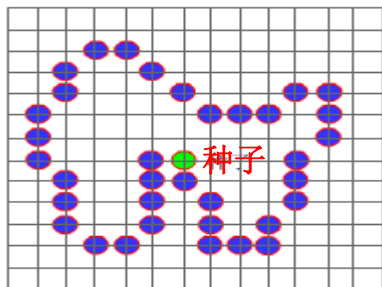
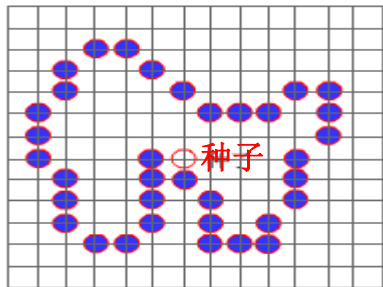


使用栈结构来实现简单的种子填充算法

算法原理如下：

种子像素入栈，当栈非空时重复执行如下三步操作：

- (1) 栈顶像素出栈
- (2) 将出栈像素置成要填充色
- (3) 按左、上、右、下顺序检查与栈像素相邻的四个像素，若其中某个像素不在边界且未置成填充色，则把该像素入栈

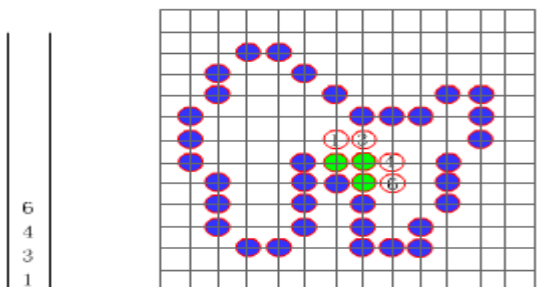
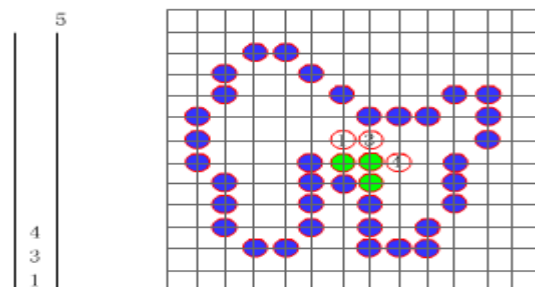
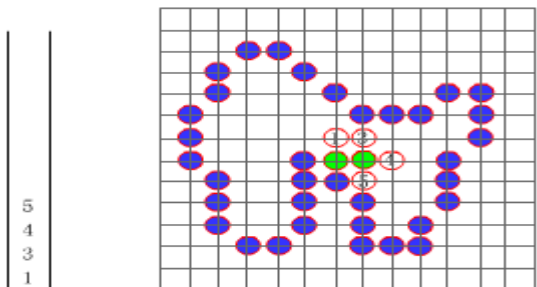
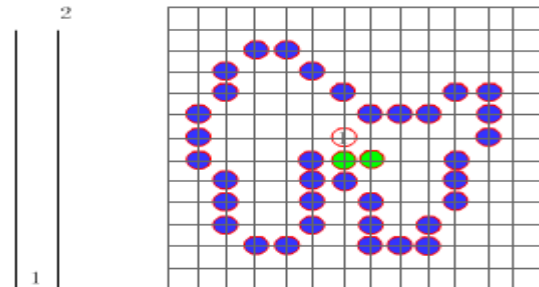
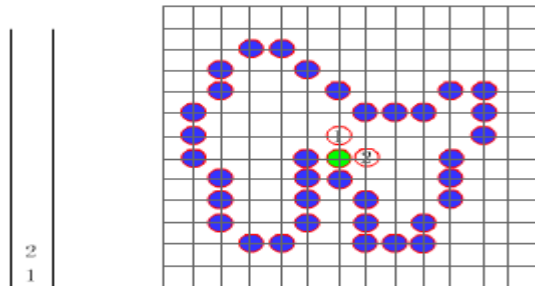
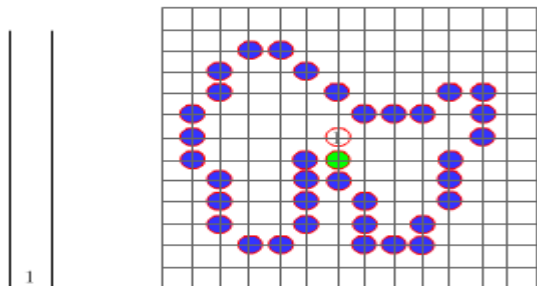


种子像素入栈，栈非空时重复执行如下三步：

(1) 栈顶像素出栈

(2) 将出栈像素置成要填充色

(3) 按左、上、右、下顺序检查与栈像素相邻的四个像素，若其中某个像素不在边界且未置成填充色，则把该像素入栈



种子填充算法的不足之处

- (1) 有些像素会入栈多次，降低算法效率；栈结构占空间
- (2) 递归执行，算法简单，但效率不高。区域内每一像素都引进一次递归，进/出栈，费时费内存
- (3) 改进算法，减少递归次数，提高效率

可以采用区域填充的扫描线算法

三、多边形的扫描转换与区域填充算法小结

- 基本思想不同

- 多边形扫描转换是指将多边形的顶点表示转化为点阵表示
- 区域填充只改变区域的填充颜色，不改变区域表示方法

- 基本条件不同

- 在区域填充算法中，要求给定区域内一点作为种子点，然后从这一点根据连通性将新的颜色扩散到整个区域
- 扫描转换多边形是从多边形的边界(顶点)信息出发，利用多种形式的连贯性进行填充的

扫描转换区域填充的核心是知道多边形的边界，要得到多边形内部的像素集，有多种方法。其中扫描线算法是利用一套特殊的数据结构，避免求交，然后一条条扫描线确定

区域填充条件更强一些，不但知道边界，而且还知道区域内的一点，可以利用四连通或八连通区域不断往外扩展

填充一个定义的区域的选择包括：

- 选择实区域颜色或图案填充方式
- 选择某种颜色和图案

这些填充选择可应用于多边形区域或用曲线边界定义的区域；此外，区域可用多种画笔、颜色和透明度参数来绘制

<input type="checkbox"/>	题名	作者	来源	发表时间	数据库	被引	下载	预览	分享
<input type="checkbox"/> 1	多段扫描转换直线算法	祝建中	计算机辅助设计与图形学学报	2003-03-20	期刊	12	 140		
<input type="checkbox"/> 2	任意区域的边界扫描转换	余正生; 马利庄; 彭群生	工程图学报	1999-03-30	期刊	4	 66		
<input type="checkbox"/> 3	链码描述边界区域的扫描转换算法	陈建勋; 马恒太	武汉冶金科技大学学报	1998-12-30	期刊	3	 66		
<input type="checkbox"/> 4	并行扫描转换结构中的状态管理	殷诚信; 韩俊刚; 黄虎才	中国图象图形学报	2013-09-16	期刊		 17		
<input type="checkbox"/> 5	基于向量的多边形扫描转换方法	陈友军; 何洪英; 潘大志	智能计算机与应用	2012-10-01	期刊		 14		
<input type="checkbox"/> 6	改进的多边形扫描转换方法	张志刚; 刘小冬; 张志强; 张曰贤	计算机工程与应用	2009-02-01	期刊	5	 138		
<input type="checkbox"/> 7	一个基于扫描转换的图像格网处理通用算法	凌海滨; 吴兵	计算机辅助设计与图形学学报	2001-03-01	期刊	5	 71		

<input type="checkbox"/>	题名	作者	来源	发表时间	数据库	被引	下载	预览	分享
<input type="checkbox"/> 1	区域填充极点判别算法	吴章文; 杨代伦; 勾成俊; 罗正明	计算机辅助设计与图形学学报	2003-08-20	期刊	25	225		
<input type="checkbox"/> 2	区域填充算法的研究	秦晓薇	赤峰学院学报(自然科学版)	2011-06-25	期刊	7	239		
<input type="checkbox"/> 3	扩充堆栈结构的种子点区域填充算法	倪玉山; 林德生	复旦学报(自然科学版)	2000-02-29	期刊	23	155		
<input type="checkbox"/> 4	压入区段端点的区域填充扫描线算法	柳朝阳; 李叔梁	计算机辅助设计与图形学学报	1996-12-25	期刊	29	142		
<input type="checkbox"/> 5	一种基于缝隙码的区域填充算法	陈优广; 顾国庆; 王玲	中国图象图形学报	2007-11-15	期刊	6	130		
<input type="checkbox"/> 6	新区入栈的区域填充扫描线算法	张荣国; 刘焜	计算机工程	2006-03-05	期刊	14	155		
<input type="checkbox"/> 7	在MapInfo中实现等值线图区域填充的快速算法	李井冈; 姚运生; 李贤华; 董曼; 李胜乐	计算机工程与设计	2009-04-16	期刊	6	180		