

Lab 6: Boggle Game

简介

你的任务是实现一个通过命令行交互的 Boggle 游戏。Boggle 是一个棋盘游戏。在 $N \times N$ 的棋盘上排列了 $N \times N$ 个英文大写字母。玩家通过连线的方式，将相邻的字母组成英文单词，获得分数。每个字母与其周围的八个字母都相邻。在连线过程中，棋盘上的每个格子只能经过一次。该游戏中有两名玩家，分别为 Player 1 和 Player 2，两名玩家分别输入自己找到的单词。当游戏结束后，由电脑计算出两名玩家的总分，并且给出棋盘上所有可能的单词。

游戏流程

棋盘输入

棋盘上的字母排列由标准输入给出。在标准输入的第一行，为一个数字 N 。此后的 N 行，每行为一个长度为 N ，且只包含大写英文字母的字符串。棋盘字母排列读入完毕后，游戏自动开始，你的程序应进入玩家输入环节。

玩家输入

游戏按玩家轮流输入的方式进行。对每个玩家来说，程序应首先展示当前玩家的得分（如 Player 1 Score: 0），然后等待当前玩家输入。玩家可多次输入，每次可输入两种内容之一：

- 只包括三个问号的字符串 ???：表示结束当前玩家的输入，程序应当切换到下一个玩家。如果已经是最后一位玩家（即 Player 2），则进入游戏总结环节。
- 其他字符串：视为玩家尝试的单词，程序会检查其有效性并反馈结果，然后展示当前玩家得分。

一个有效的单词应满足以下条件（请按照此顺序进行检查）：

- 单词至少有四个字母长；
- 单词应包含在英语词典中；
- 在棋盘上有至少一条路径可以组成该单词（由相邻的字母组成，且每个格子最多使用一次）；
- 单词未被当前玩家找到过（即使在棋盘上有多个路径来形成同一个单词，该单词也最多被计算一次）。

A	T	E	E
A	P	Y	O
T	I	N	U
E	D	S	E

PINS
(valid)

A	T	E	E
A	P	Y	O
T	I	N	U
E	D	S	E

PINES
(valid)

A	T	E	E
A	P	Y	O
T	I	N	U
E	D	S	E

DATES
(invalid—dice not adjacent)

A	T	E	E
A	P	Y	O
T	I	N	U
E	D	S	E

PINT
(invalid—path not sequential) TEPEE
(invalid—die used more than once) SID
(invalid—word not in dictionary)

如果其中任何一个条件不满足，则尝试失败，程序输出相应报错信息；如果成功则输出 `correct.` 作为反馈。具体的报错信息请参考样例。单词的长度决定了分数：4 个字母的单词得 1 分，5 个字母得 2 分，以此类推。

游戏总结

在玩家输入结束后，进入游戏总结环节。首先分别输出两个玩家的得分，并且给出游戏结果。可能的结果有 `Player 1 wins!`，`Player 2 wins!` 和 `It's a tie!`。然后在一行内输出所有可能的单词。你需要使用递归算法进行搜索。你可以使用各种剪枝方法加快搜索过程。如，在找到了一条以 `zx` 开头的路径后，可以通过词典的 `containsPrefix` 成员函数，查看词典中是否有以 `zx` 开头的单词，如果没有，则无需继续搜索此路径。

词典信息

在 Boggle 中，共有 12 万多个单词被认为是合法的单词，包含在一个名为 `EnglishWords.txt` 的文件中。我们提供了一个辅助类 `Lexicon`，可以用于读取该文件，并提供了 `contains` 和 `containsPrefix` 两个函数帮助你在词典中进行单词查找。

Boggle 游戏中单词是大小写不敏感的。因此 PEACE 和 peace 和 pEaCe 被认为是相同的，但是在显示时应满足：

- 报错信息中的单词大小写保持和输入相同；
- 电脑找到的所有可能单词列表中的单词为全大写，且单词以字典序从小到大显示。

提交要求

请将所有代码写在一个名为 `boggle.cpp` 的文件中，并直接提交该文件。该文件可以直接引用 `lexicon.h` 文件，以使用 Lexicon 中的功能。`EnglishWords.txt` 文件会放在运行的工作目录中，因此你可以直接使用 `EnglishWords.txt` 作为其路径。

样例

```
> ./boggle
5
EEIRD
AGMRS
CIILN
DLOTE
FRWOT
Player 1 Score: 0
guess
guess is not on board.
Player 1 Score: 0
word
Correct.
Player 1 Score: 1
acid
Correct.
Player 1 Score: 2
woolens
Correct.
Player 1 Score: 6
lote
lote is not a word.
Player 1 Score: 6
woolens
woolens is already found.
Player 1 Score: 6
```

toE
toE is too short.
Player 1 Score: 6
???
Player 2 Score: 0
totel
totel is not a word.
Player 2 Score: 0
Woolen
Correct.
Player 2 Score: 3
???
Player 1 Score: 6
Player 2 Score: 3
Player 1 wins!

All possible words: ACID AGEE AGILE AGIO AIOLI CAGE CAID CLIME CLOOT CLOT DIGIT DIME DIOL
DIOLS DROIT EMIC EMIR EMIRS EMIT ENTOIL ENTOILS FLIC FLIT FLITE FLOW FROLIC FROW GILD GILT
GIMLET GIRD GIRDS GIRL GIRLS GIRN GIRNS ILIA ILIAC IMID IOLITE LENS LENT LENTIL LENTO LENTOID
LILT LIME LIMIT LITTEN LOOT LORD LOTI LOTTO MICA MILD MILE MILIA MILO MILORD MILS MILT MIRI
MIRS MITE MITT MITTEN MITTENS NETT OILS OLEO OOLITE OTTO RIGID RILE RIME RIOT RITE ROIL ROILS
ROLE ROOT ROOTLET ROTE ROTL ROTLS ROTO ROTTE ROTTEN SLIM SLIME SLIT SLOID SLOT SLOW TELOI
TELS TENS TENT TILE TILS TIME TIMID TIRL TIRLS TOIL TOILE TOILET TOILS TOLD TOLE TOOL TOOLS
TOOT TOOTLE TOTE WOLD WOLF WOOL WOOLEN WOOLENS WOOLS WORD WORLD WROTE