



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA

Programação I - 2048 - Funcionamento da Jogada

Trabalho realizado por:

Miguel Correia nº 15919

Tomás Dias nº42784

Funcionamento da jogada – Função baixo()

Tendo em conta que a função começa a percorrer a grelha a partir da posição correspondente ao canto inferior esquerdo da própria grelha e que a verificação dos valores é feita de coluna a coluna, ir-se-á recorrer a 3 exemplos para explicar como a dita função atua.

1º exemplo

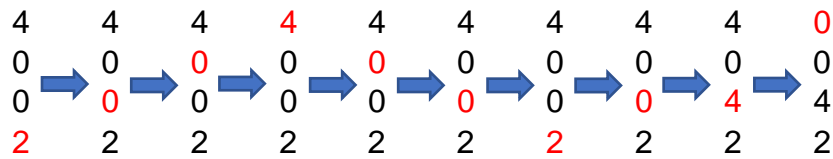
Tome-se a seguinte **coluna** da grelha:

4
0
0
2

A função começa por verificar se o valor 2 é diferente de 0. Verificando que é verdade, irá analisar o valor da posição abaixo de 2. Como neste caso o 2 encontra-se na base da coluna, não existe nenhuma análise a ser feita passando a verificar o valor da posição acima. Sendo esse valor 0 irá analisar se esse valor é diferente de 0 e como não é verdade, passa a verificar o valor de cima que neste exemplo também é 0, passando assim a verificar o valor acima deste último. Por isso, o valor a ser analisado é o 4 e como já foi dito, a função começa por verificar se 4 é diferente de 0. Verificando que é verdade, de seguida a função analisa o valor da posição abaixo, ou seja, o 0, de maneira a verificar se é diferente de 0, concluindo que não é verdade. Após isso, a função verifica se a posição onde se encontra o 0 anteriormente analisado é a mesma posição que corresponde à base da coluna, concluindo que não é verdade. O que a função irá fazer de seguida é verificar se o valor abaixo do 0, que neste exemplo volta a ser 0, é diferente de 0, que volta a não ser verdade. De seguida, a função verifica se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma posição à qual corresponde a base da coluna, concluindo que não é verdade. Por fim, a função irá analisar o valor da posição abaixo do último 0 analisado, que neste exemplo é o 2, se é diferente de 0. Concluindo que é verdade, a função irá analisar se o valor 2 é igual ao 4, verificando que não é verdade. Então, a função irá verificar se a posição acima do 2 é diferente da posição da coluna correspondente ao 4. Ao verificar que é verdade, a posição acima do 2 toma o valor 4 e a posição correspondente anteriormente ao 4 toma o valor 0.

Com todas as posições desta coluna da grelha analisadas, a função começa a analisar os valores da coluna seguinte e assim sucessivamente até à última coluna da grelha.

Em resumo:



2º exemplo

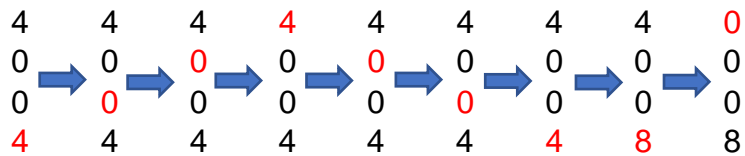
Tome-se a seguinte **coluna** da grelha:

4
0
0
4

Seguindo os passos descritos no 1º exemplo até à verificação do valor 4 que se encontra na posição mais superior da coluna, a função começa por verificar se 4 é diferente de 0. Verificando que é verdade, de seguida a função analisa o valor da posição abaixo, ou seja, o 0, de maneira a verificar se é diferente de 0 concluindo que não é verdade. Após isso, a função verifica se a posição onde se encontra o 0 anteriormente analisado é a mesma posição que corresponde à base da coluna, concluindo que não é verdade. O que a função irá fazer de seguida é verificar se o valor abaixo do 0 anteriormente analisado, que neste exemplo volta a ser 0, é diferente de 0 que volta a não ser verdade. De seguida, a função verifica se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma posição à qual corresponde a base da coluna, concluindo que não é verdade. Por fim, a função irá analisar o valor da posição abaixo do último 0 analisado, que neste exemplo é o 4, se é diferente de 0. Concluindo que é verdade, a função irá analisar se o valor 4 é igual ao 4 que se encontra na posição mais superior da coluna, verificando que é verdade. Então, a posição correspondente ao 4 que se encontra na base da coluna toma como valor a soma desses valores, neste caso 8, e a posição correspondente anteriormente ao 4 na parte superior da coluna toma o valor 0.

Com todas as posições desta coluna da grelha analisadas, a função começa a analisar os valores da coluna seguinte e assim sucessivamente até à última coluna da grelha.

Em resumo:



3º exemplo

Tome-se a seguinte coluna da grelha:

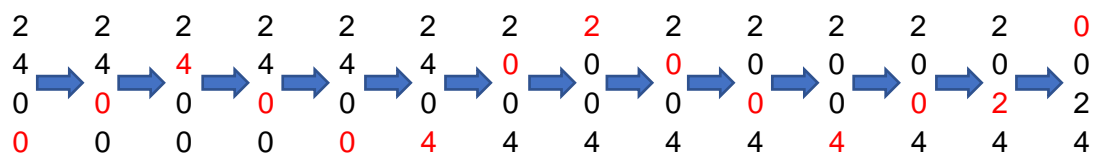
2
4
0
0

Como dito nos exemplos anteriores, a função verifica se os valores analisados são diferentes de 0, o que não se verifica para os dois primeiros valores da coluna da grelha deste exemplo passando assim a verificar o valor 4.

Sendo analisado se 4 é diferente de 0, conclui-se que é verdade, e a função começa a verificar se o valor abaixo de 4, neste exemplo o 0, é diferente de 0, o que não é verdade. De seguida a função verifica se a posição onde se encontra o 0 que está a ser analisado (abaixo do 4) é a mesma posição correspondente à base da coluna, concluindo que não é verdade. Após isso, a função começa a verificar se o valor abaixo do 0 anteriormente analisado, correspondente ao 0 que se encontra na base da coluna, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. A seguir, a função analisa se a posição onde se encontra o 0 que está a ser analisado é a mesma posição que corresponde à base da coluna, concluindo que é verdade. Então a posição correspondente à base da coluna toma o valor 4 e a posição onde se encontrava o 4 anteriormente toma o valor 0. Após isso, a função analisa o valor da posição acima da posição onde anteriormente se encontrava o 4 e agora está o valor 0, neste exemplo o 2, se é diferente de 0, concluindo que é verdade. De seguida, verifica se o valor abaixo do 2, neste exemplo o 0, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. Após isso, verifica se a posição abaixo do 2 é a mesma que corresponde à base da coluna, concluindo que não é verdade. De seguida, a função verifica se o valor da posição abaixo do 0 anteriormente analisado, que neste exemplo corresponde novamente a um 0, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. Após isso, a função analisa se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma que corresponde à base da coluna, concluindo que não é verdade. Por fim, a função analisa se o valor que se encontra na base da coluna, que como já foi descrito anteriormente tem como valor 4, é diferente de 0, concluindo que é verdade.

Então a função analisa se a posição acima da posição que corresponde à base da coluna é diferente da posição onde se encontra o valor 2, concluindo que é verdade. Assim, a posição que se encontra acima da base da coluna toma o valor 2 enquanto que a posição onde anteriormente se encontrava o 2 toma o valor 0.

Em resumo:



Tendo em conta que a função começa a percorrer a grelha a partir da posição correspondente ao canto superior esquerdo da própria grelha, que a verificação dos valores é feita de coluna a coluna, e que os procedimentos feitos pela função são semelhantes à da função `baixo()`, ir-se-á recorrer aos 3 exemplos utilizados anteriormente para explicar como a dita função atua, de forma resumida.

Tome-se a seguinte **coluna** da grelha:

4
0
0
2

Diagram illustrating the propagation of a carry (red 4) through a sequence of 4s and 0s, resulting in a final carry (red 2) and a final 0.

4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

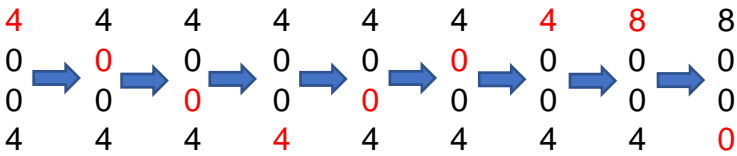
Arrows indicate the flow of the carry from left to right, starting with a red 4 and ending with a red 2.

2º exemplo

Tome-se a seguinte **coluna** da grelha:

4
0
0
4

Em resumo:

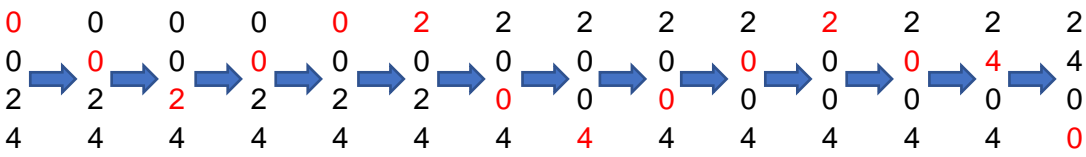


3º exemplo

Tome-se a seguinte **coluna** da grelha:

0
0
2
4

Em resumo:



Funcionamento da jogada – Função direita()

Tendo em conta que a função começa a percorrer a grelha a partir da posição correspondente ao canto superior direito da própria grelha e que a verificação dos valores é feita de linha a linha, ir-se-á recorrer a 3 exemplos para explicar como a dita função atua.

1º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

2 0 0 4

A função começa por verificar se o valor 4 é diferente de 0. Verificando que é verdade, irá analisar o valor da posição à direita de 4. Como neste caso o 4 encontra-se na parte mais à direita da linha, não existe nenhuma análise a ser feita passando a verificar o valor da posição à esquerda. Sendo esse valor 0 irá analisar se esse valor é diferente de 0 e como não é verdade, passa a verificar o valor à esquerda que neste exemplo também é 0, passando assim a verificar o valor à esquerda deste último. Por isso, o valor a ser analisado é o 2 e como já foi dito, a função começa por verificar se 2 é diferente de 0. Verificando que é verdade, de seguida a função analisa o valor da posição à direita, ou seja, o 0, de maneira a verificar se é diferente de 0 concluindo que não é verdade. Após isso, a função verifica se a posição onde se encontra o 0 anteriormente analisado é a mesma posição que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. O que a função irá fazer de seguida é verificar se o valor à direita do 0 anteriormente analisado, que neste exemplo volta a ser 0, é diferente de 0 que volta a não ser verdade. De seguida, a função verifica se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma posição que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. Por fim, a função irá analisar o valor da posição à direita do último 0 analisado, que neste exemplo é o 4, se é diferente de 0.

Concluindo que é verdade, a função irá analisar se o valor 4 é igual ao 2, verificando que não é verdade. Então, a função irá verificar se a posição à esquerda do 4 é diferente da posição da grelha correspondente ao 2. Ao verificar que é verdade, a posição à esquerda do 4 toma o valor 2 e a posição correspondente anteriormente ao 2 toma o valor 0.

Com todas as posições desta linha da grelha analisadas, a função começa a analisar os valores da linha seguinte e assim sucessivamente até à última linha da grelha.

Em resumo:

2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 2 4 → 0 0 2 4

2º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

4 0 0 4

Seguindo os passos descritos no 1º exemplo até à verificação do valor 4 que se encontra na posição mais à esquerda da linha, a função começa por verificar se 4 é diferente de 0. Verificando que é verdade, de seguida a função analisa o valor da posição à direita, ou seja, o 0, de maneira a verificar se é diferente de 0 concluindo que não é verdade. Após isso, a função verifica se a posição onde se encontra o 0 anteriormente analisado é a mesma posição que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. O que a função irá fazer de seguida é verificar se o valor à direita do 0 anteriormente analisado, que neste exemplo volta a ser 0, é diferente de 0 que volta a não ser verdade. De seguida, a função verifica se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma posição à qual corresponde a posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. Por fim, a função irá analisar o valor da posição à direita do último 0 analisado, que neste exemplo é o 4, se é diferente de 0. Concluindo que é verdade, a função irá analisar se o valor 4 é igual ao 4 que se encontra na posição mais à esquerda da linha, verificando que é verdade. Então, a posição correspondente ao 4 que se encontra na posição mais à direita da linha toma como valor a soma desses valores, neste caso 8, e a posição correspondente anteriormente ao 4 na posição mais à esquerda da linha toma o valor 0.

Com todas as posições desta linha da grelha analisadas, a função começa a analisar os valores da linha seguinte e assim sucessivamente até à última linha da grelha.

Em resumo:

4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 8 → 0 0 0 8

3º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

2 4 0 0

Como dito nos exemplos anteriores, a função verifica se os valores analisados são diferentes de 0, o que não se verifica para os dois primeiros valores da linha da grelha deste exemplo passando assim a verificar o valor 4.

Sendo analisado se 4 é diferente de 0, conclui-se que é verdade, e a função começa a verificar se o valor à direita de 4, neste exemplo o 0, é diferente de 0, o que não é verdade. De seguida a função verifica se a posição onde se encontra o 0 que está a ser analisado (à direita do 4) é a mesma posição correspondente à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. Após isso, a função começa a verificar se o valor à direita do 0 anteriormente analisado, correspondente ao 0 que se encontra na posição mais à direita da linha, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. A seguir, a função analisa se a posição onde se encontra o 0 que está a ser analisado é a mesma posição que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que é verdade. Então a posição correspondente à posição mais à direita da linha toma o valor 4 e a posição onde se encontrava o 4 anteriormente toma o valor 0. Após isso, a função analisa o valor da posição à esquerda da posição onde anteriormente se encontrava o 4 e agora está o valor 0, neste exemplo o 2, se é diferente de 0, concluindo que é verdade. De seguida, verifica se o valor à direita do 2, neste exemplo o 0, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. Após isso, verifica se a posição à direita do 2 é a mesma que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. De seguida, a função verifica se o valor da posição à direita do 0 anteriormente analisado, que neste exemplo corresponde novamente a um 0, é diferente de 0, concluindo que não é verdade. Após isso, a função analisa se a posição correspondente ao último 0 analisado é a mesma que corresponde à posição mais à direita da linha, concluindo que não é verdade. Por fim, a função analisa se o valor que se encontra na posição mais à direita da linha, que como já foi descrito anteriormente tem como valor 4, é diferente de 0, concluindo que é verdade. De seguida, a função verifica se o valor da posição mais à direita da linha, ou seja, o 4, é igual ao valor da posição onde se encontra o 2, concluindo que não é verdade.

Então a função analisa se a posição à esquerda da posição que corresponde à posição mais à direita da linha é diferente da posição onde se encontra o valor 2, concluindo que é verdade. Assim, a posição que se encontra à esquerda da posição mais à direita da linha toma o valor 2 enquanto que a posição onde anteriormente se encontrava o 2 toma o valor 0.

Com todas as posições desta linha da grelha analisadas, a função começa a analisar os valores da linha seguinte e assim sucessivamente até à última linha da grelha.

Em resumo:

2 4 0 0 → 2 4 0 0 → 2 4 0 0 → 2 4 0 0 → 2 4 0 0 → 2 4 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4
 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 2 4 → 0 0 2 4

Funcionamento da jogada – Função esquerda()

Tendo em conta que a função começa a percorrer a grelha a partir da posição correspondente ao canto superior esquerdo da própria grelha, que a verificação dos valores é feita de linha a linha, e que os procedimentos feitos pela função são semelhantes à da função direita(), ir-se-á recorrer aos 3 exemplos utilizados anteriormente para explicar como a dita função atua, de forma resumida.

1º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

4 0 0 2

Em resumo:

4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 0 0 2 → 4 2 0 2 → 4 2 0 0

2º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

4 0 0 4

Em resumo:

4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 4 0 0 4 → 8 0 0 4 → 8 0 0 0

3º exemplo

Tome-se a seguinte **linha** da grelha:

0 0 2 4

Em resumo:

0 0 2 4 → 0 0 2 4 → 0 0 2 4 → 0 0 2 4 → 0 0 2 4 → 2 0 2 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 0 0 4
→ 2 0 0 4 → 2 0 0 4 → 2 4 0 4 → 2 4 0 0