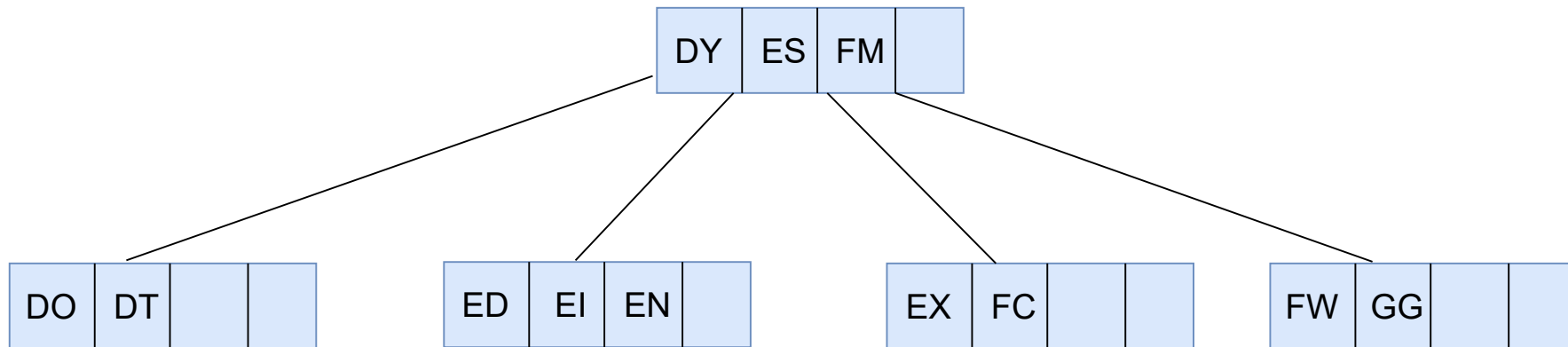
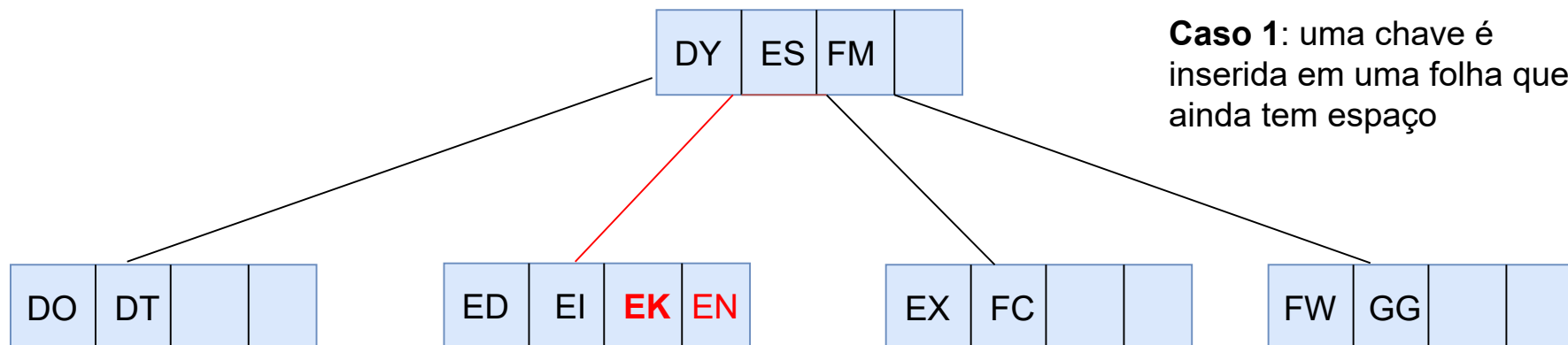


Questão 6) Dada a configuração inicial da Árvore B, insira, um a um, os elementos da seguinte sequência: EK, GB, EQ, FR, FA, FP, FH, FK, GL e FQ. Após ter realizado as inserções, remova, um a um, os elementos FR, FP e EI.

Configuração inicial da Árvore B

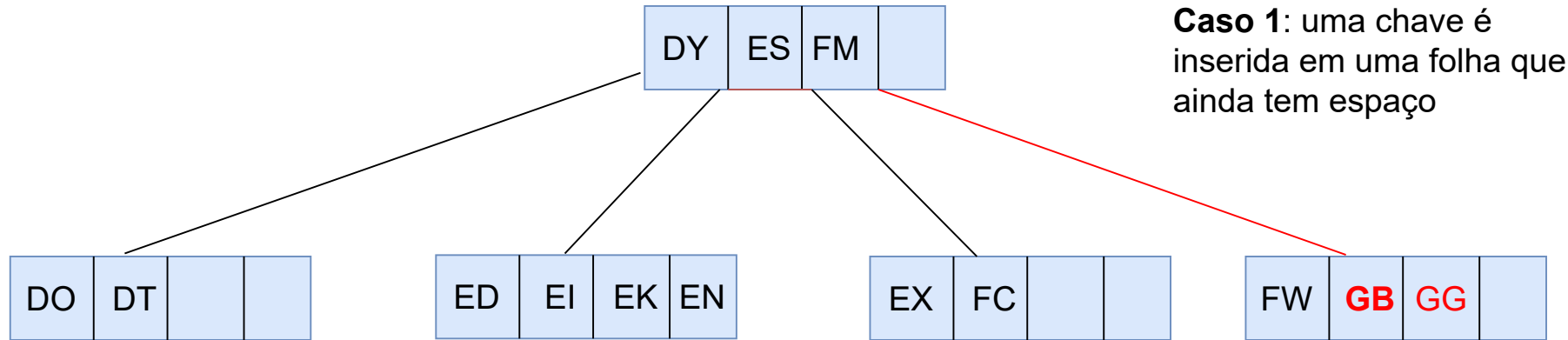


INSERÇÃO ELEMENTO EK $EK > DY, EK < ES$ $EK > ED, EK > EI, EK < EN$



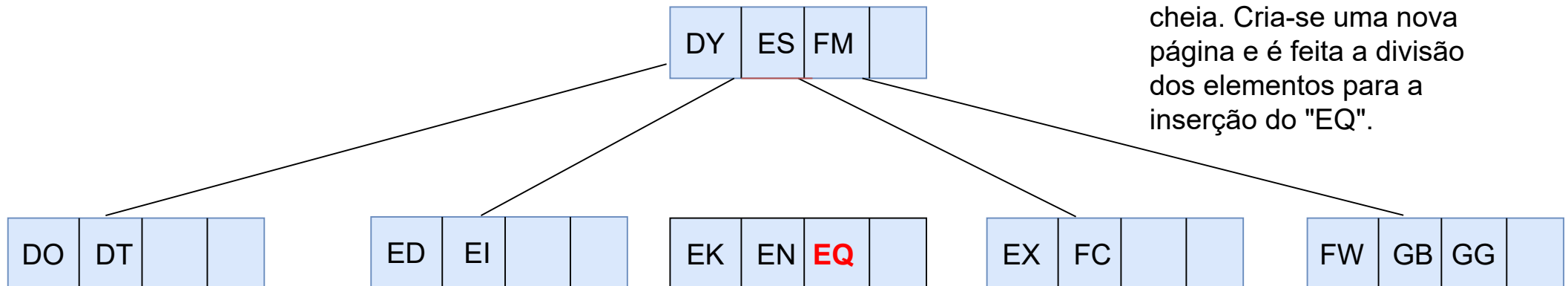
Caso 1: uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço

INSERÇÃO ELEMENTO GB
GB > DY, GB > ES, GB > FM
GB > FW, GB < GG

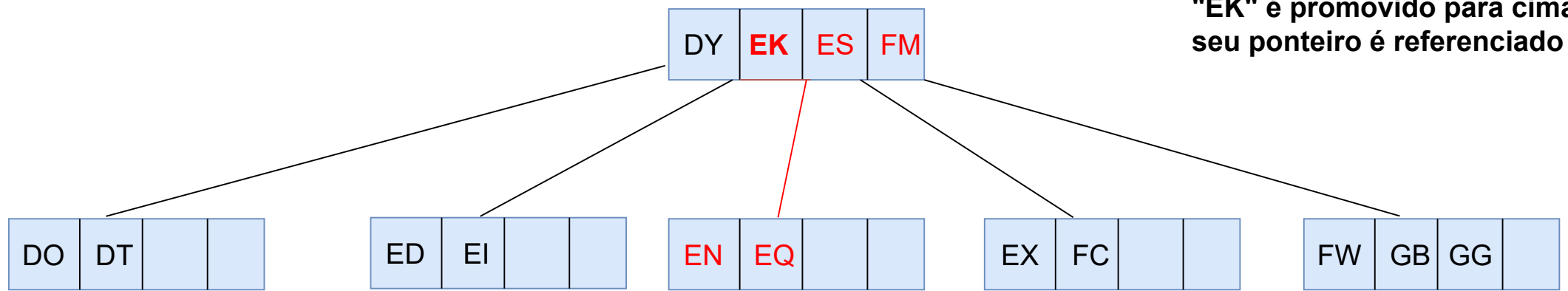


Caso 1: uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço

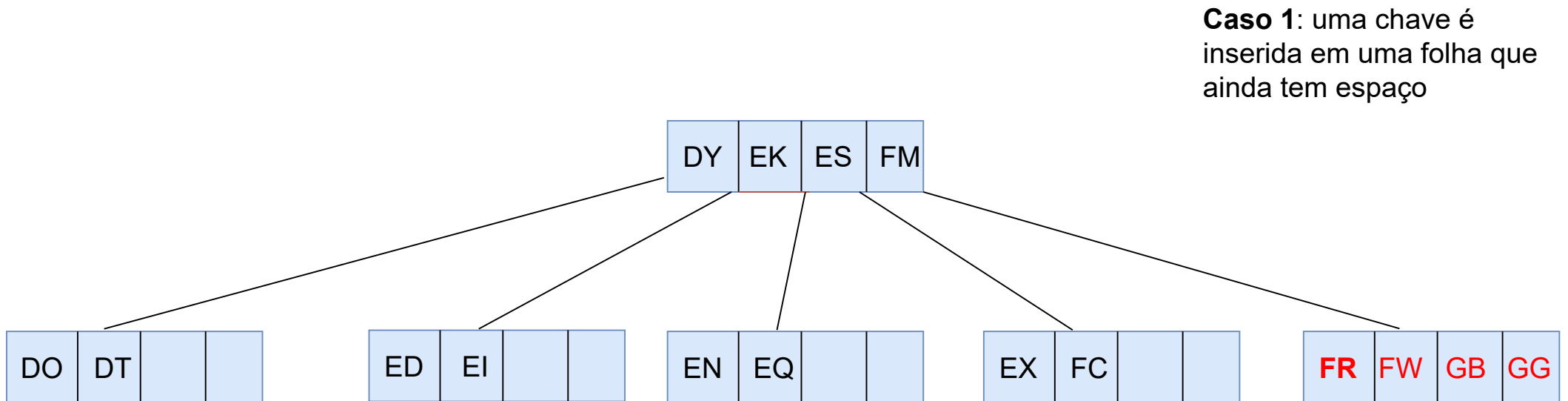
INSERÇÃO ELEMENTO EQ
EQ > DY, EQ < ES
EQ > ED, EQ > EI, EQ > EK, EQ > EN



Caso 2: uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "EQ".

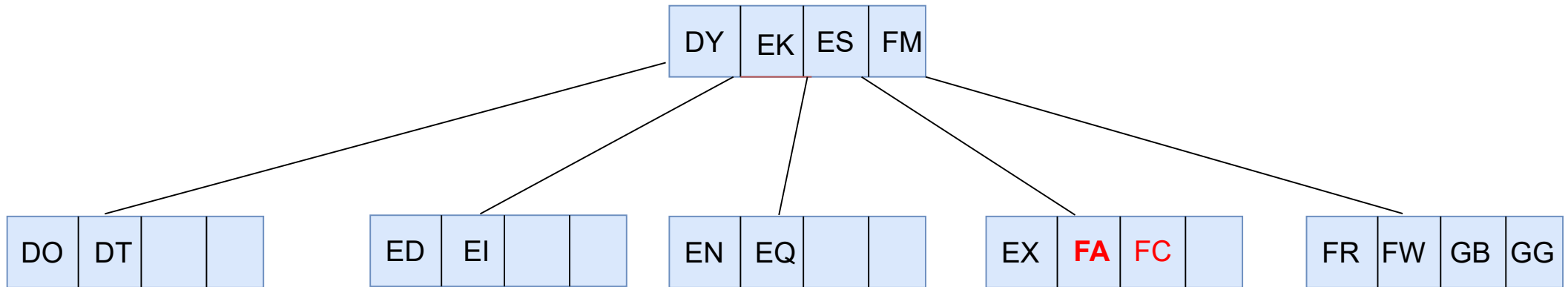


INSERÇÃO ELEMENTO FR
FR > DY, FR > EK, FR > ES, FR > FM
FR < FW



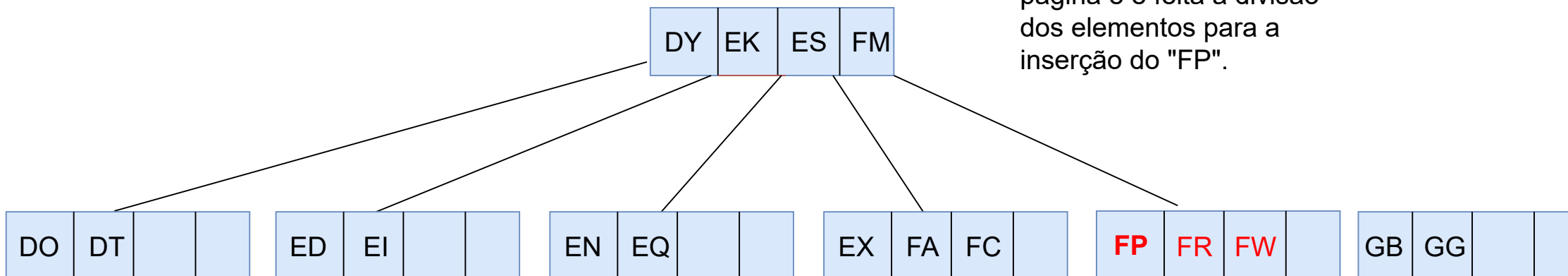
INSERÇÃO ELEMENTO FA
FA > DY, FA > EK, FA > ES, FA < FM
FA > EX, FA < FC

Caso 1: uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



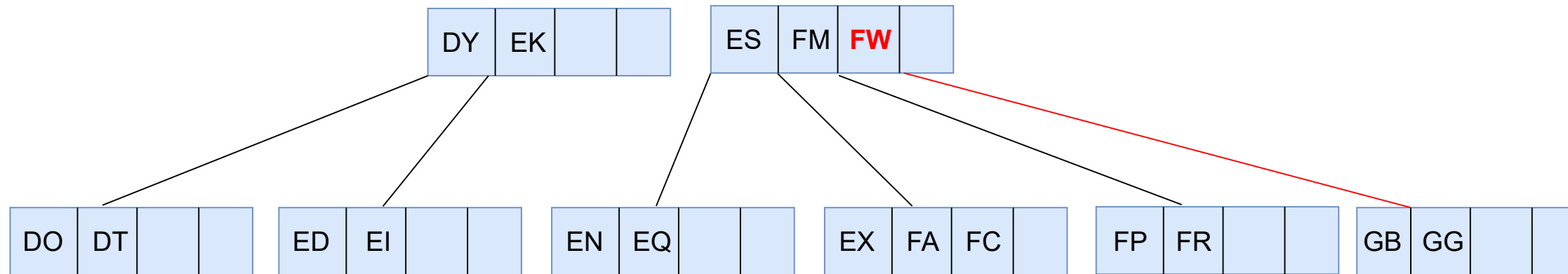
INSERÇÃO ELEMENTO FP
FP > DY, FP > EK, FP > ES, FP > FM
FP < FR

Caso 2: uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "FP".

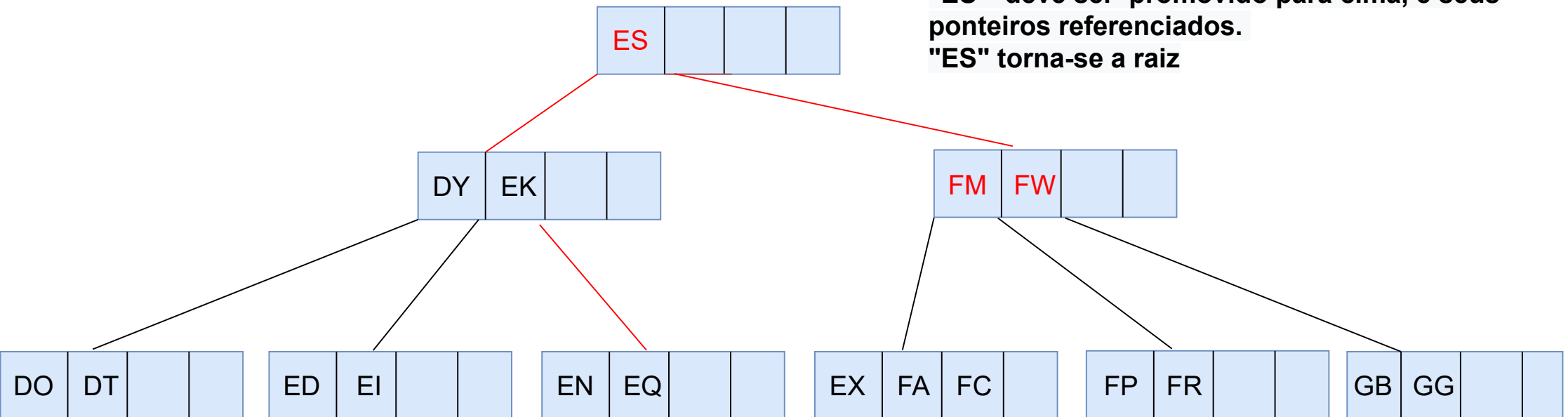


"FW" deve ser promovido para cima, e seu ponteiro referenciado. No entanto, entramos no caso 3.

Caso 3: a raiz está cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "FW".

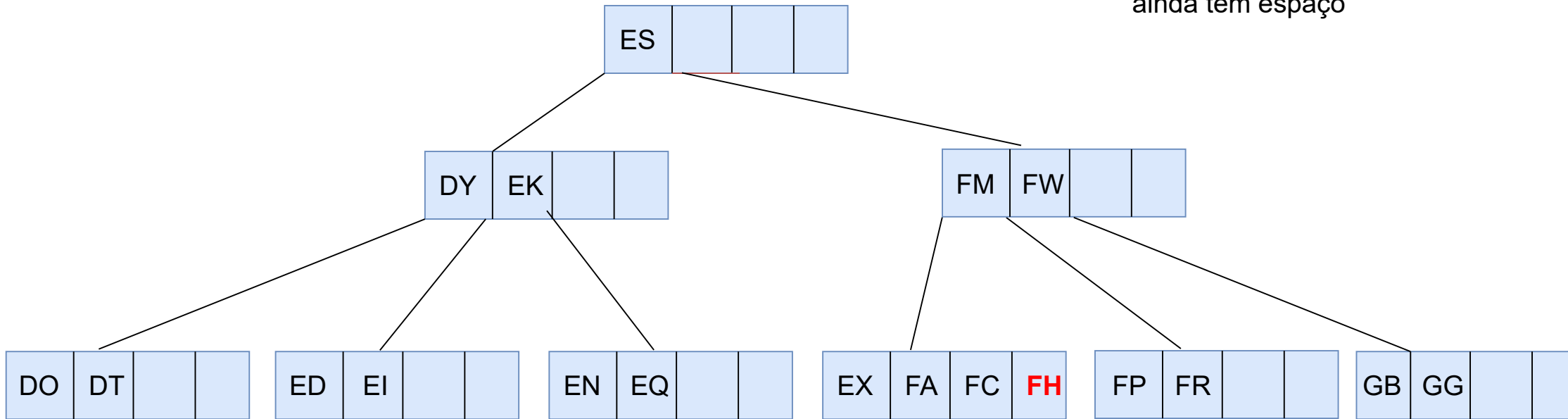


"ES" deve ser promovido para cima, e seus ponteiros referenciados. "ES" torna-se a raiz



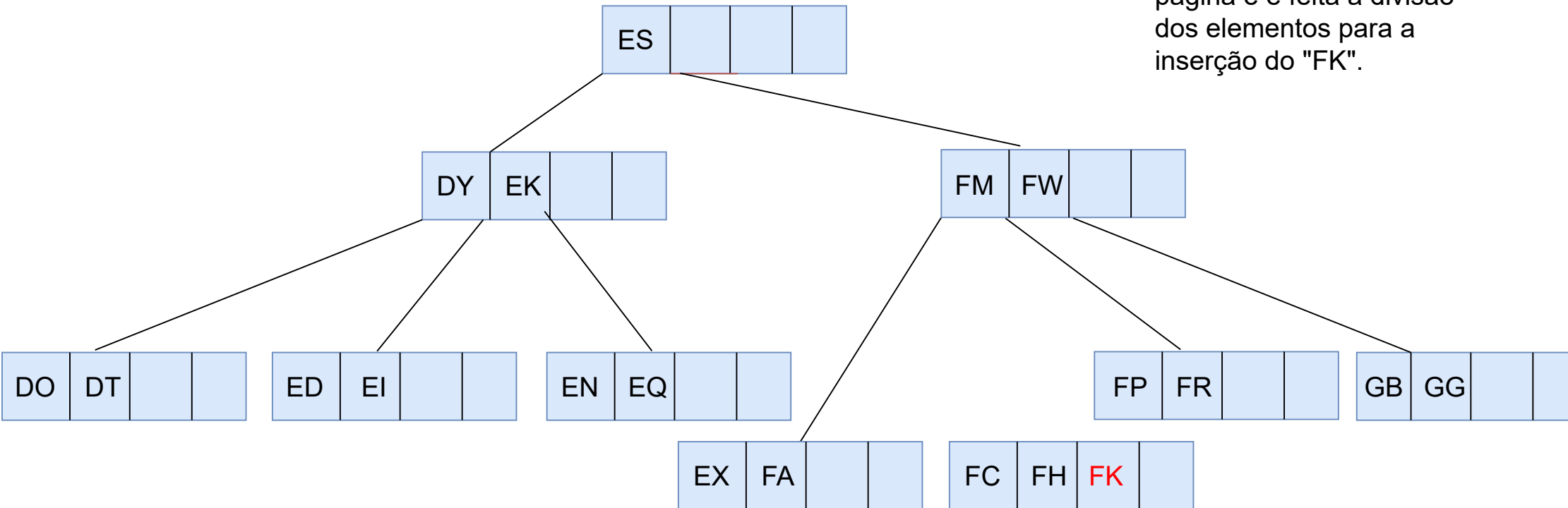
INSERÇÃO ELEMENTO FH
FH > ES
FH < FM
FH > EX, FH > FA, FH > FC

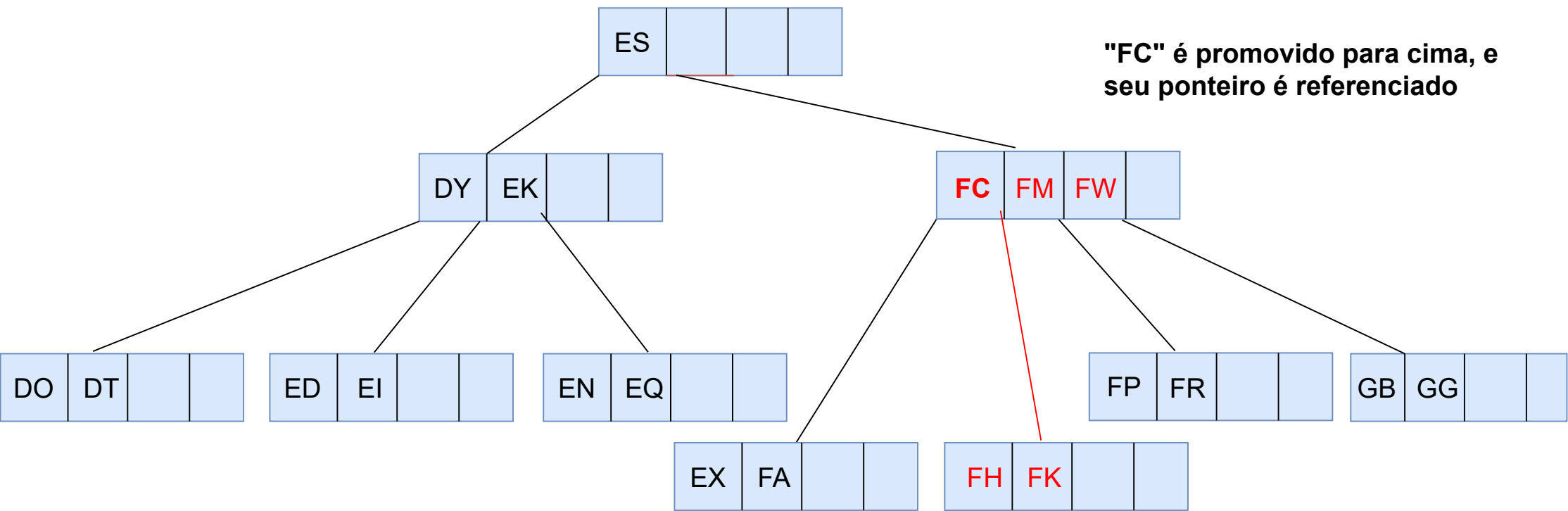
Caso 1: uma chave é
inserida em uma folha que
ainda tem espaço



INSERÇÃO ELEMENTO FK
FK > ES
FK < FM
FK > EX, FK > FA, FK > FC, FK > FH

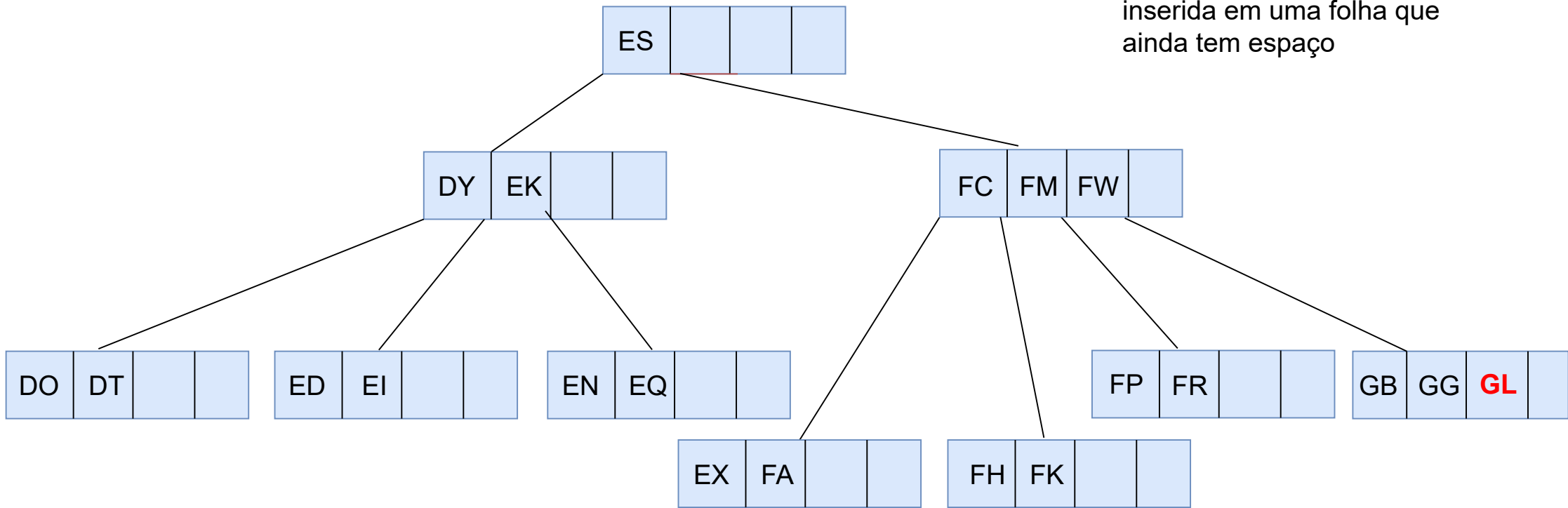
Caso 2: uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "FK".





INSERÇÃO ELEMENTO GL
GL > ES
GL > FC, GL > FM, GL > FW
GL > GB, GL > GG

Caso 1: uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



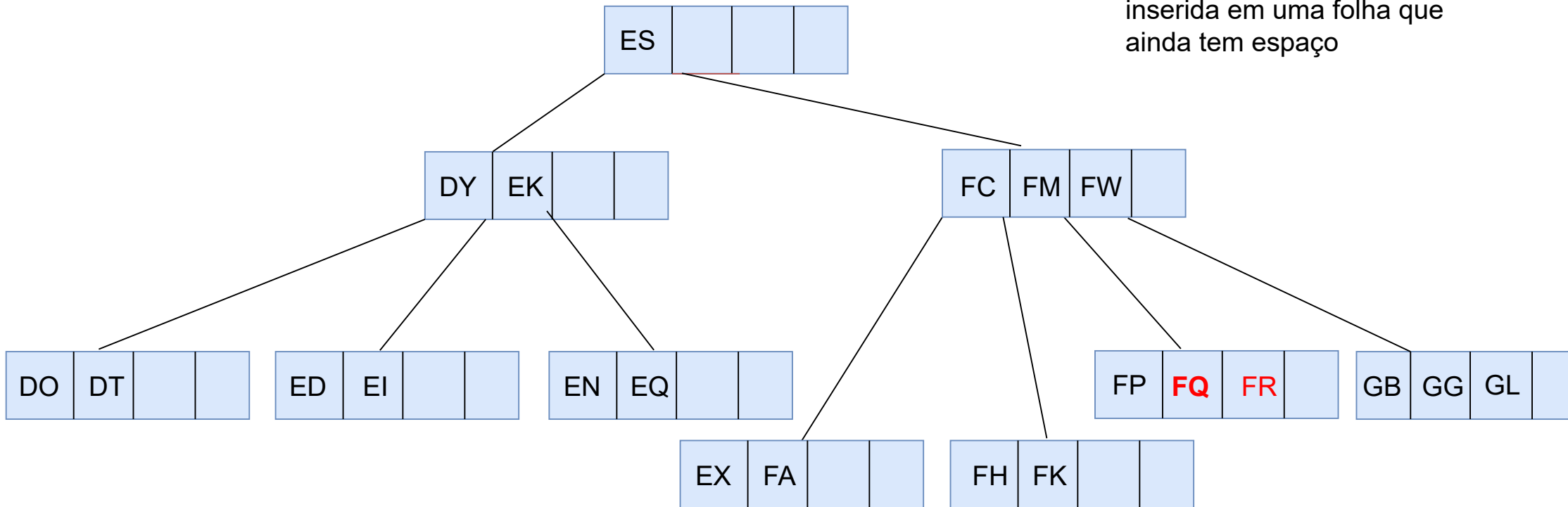
INSERÇÃO ELEMENTO FQ

FQ > ES

FQ > FC, FQ > FM, FQ < FW

FQ > FP, FQ < FR

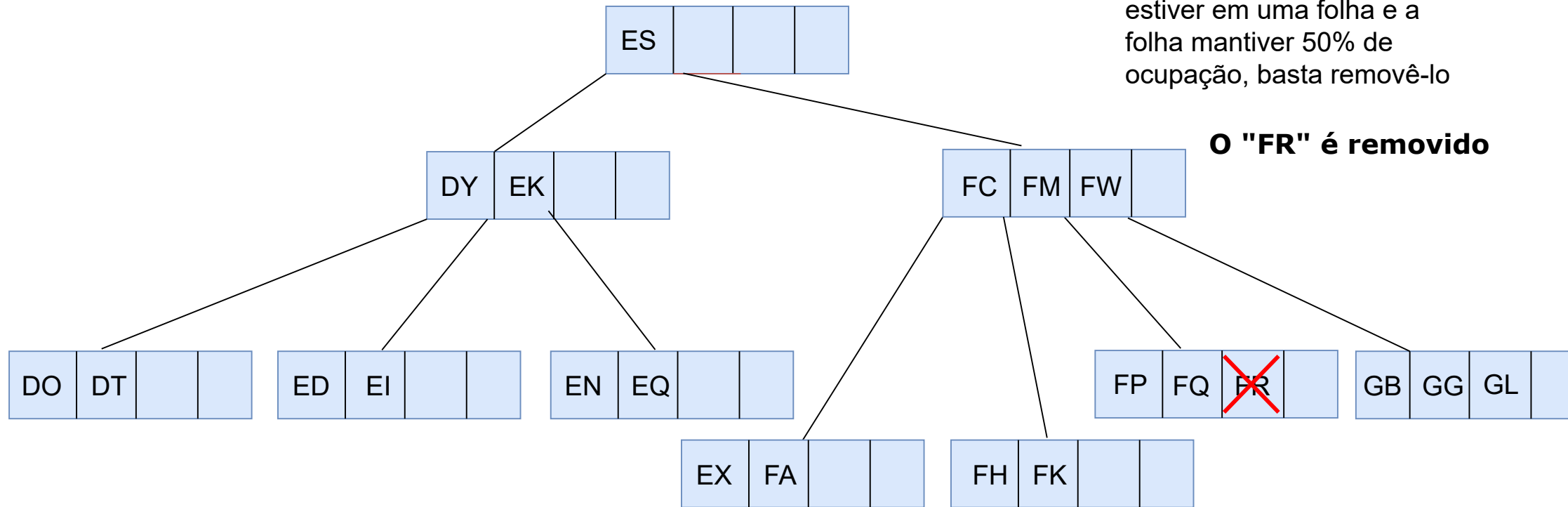
Caso 1: uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



REMOÇÃO ELEMENTO FR

Caso 1: se o elemento estiver em uma folha e a folha mantiver 50% de ocupação, basta removê-lo

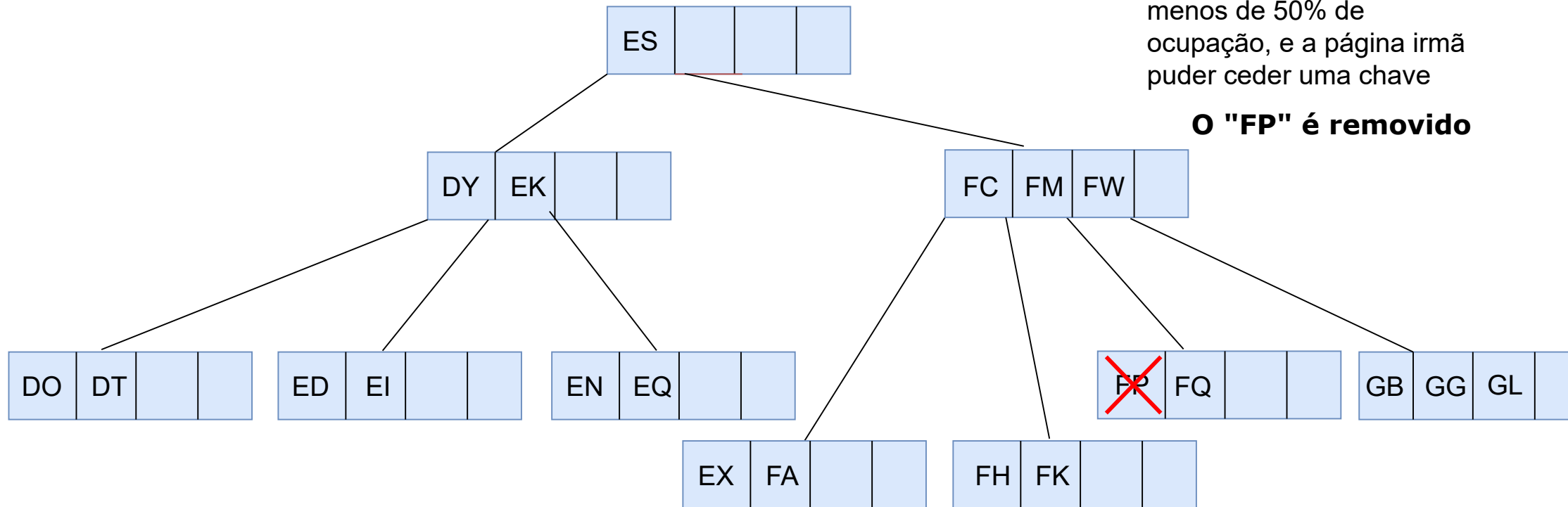
O "FR" é removido

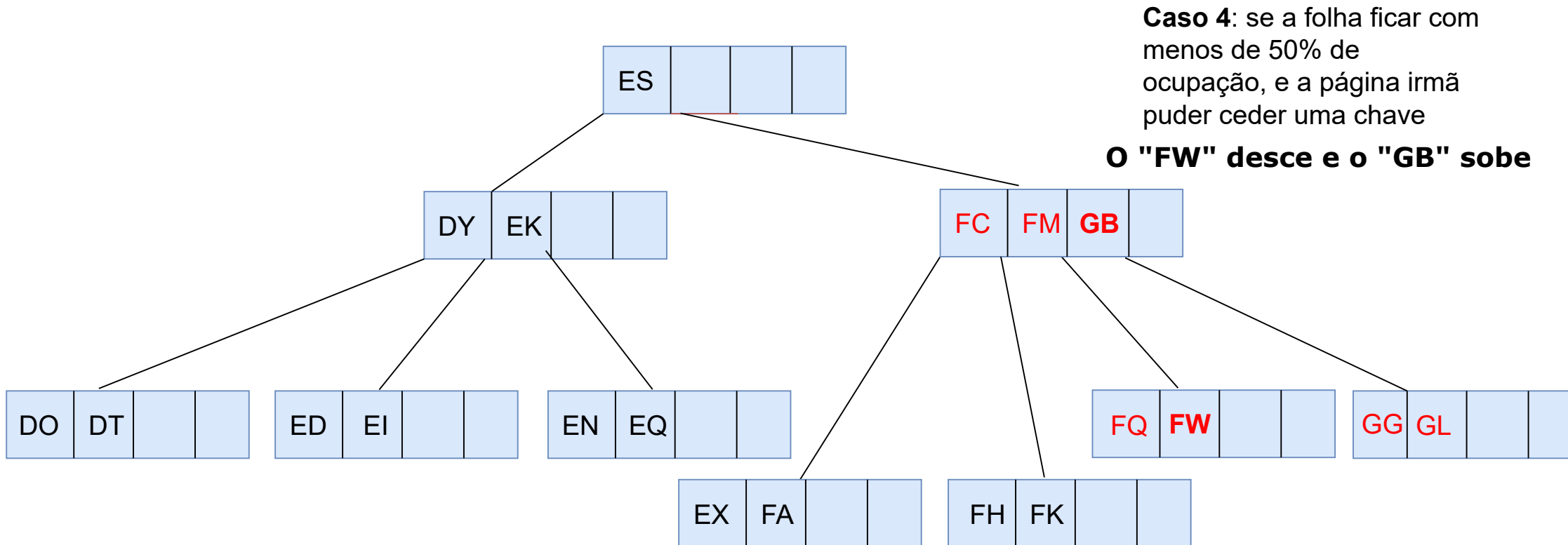


REMOÇÃO ELEMENTO FP

Caso 4: se a folha ficar com menos de 50% de ocupação, e a página irmã puder ceder uma chave

O "FP" é removido

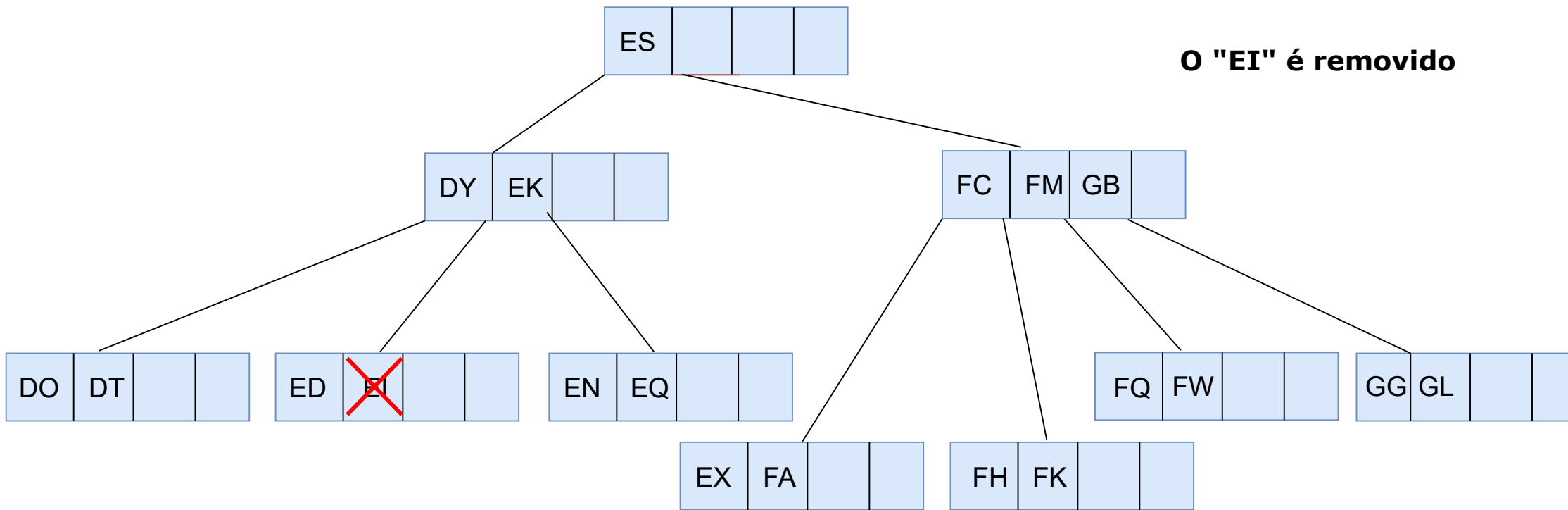




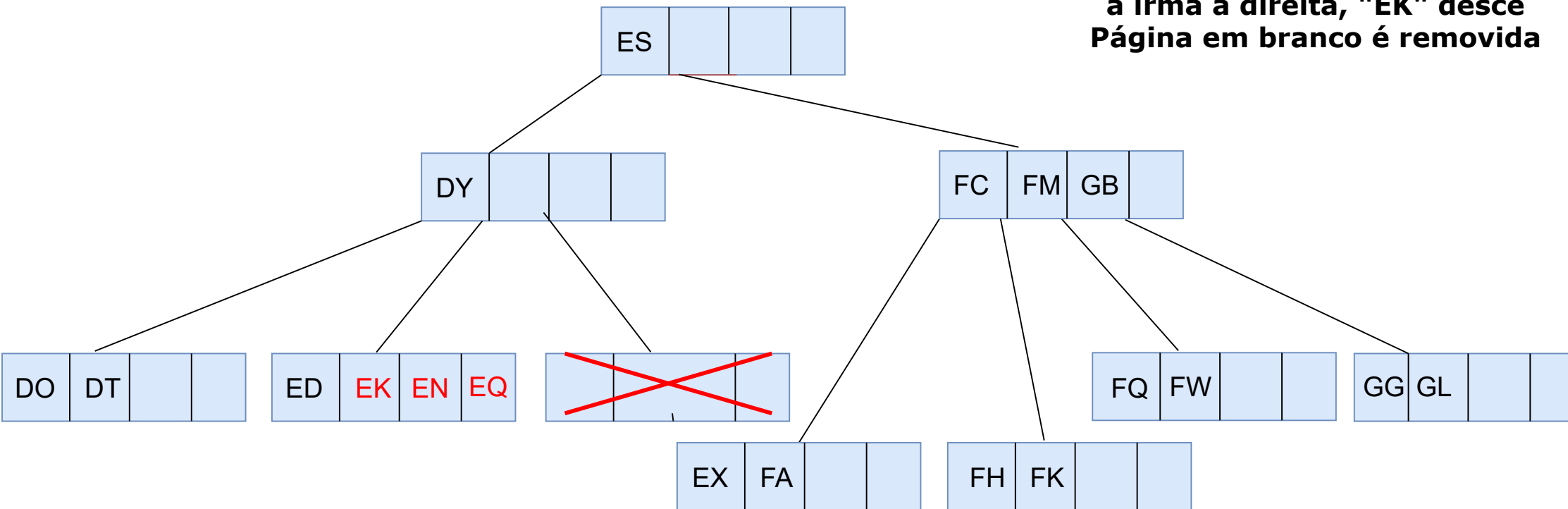
REMOÇÃO ELEMENTO EI

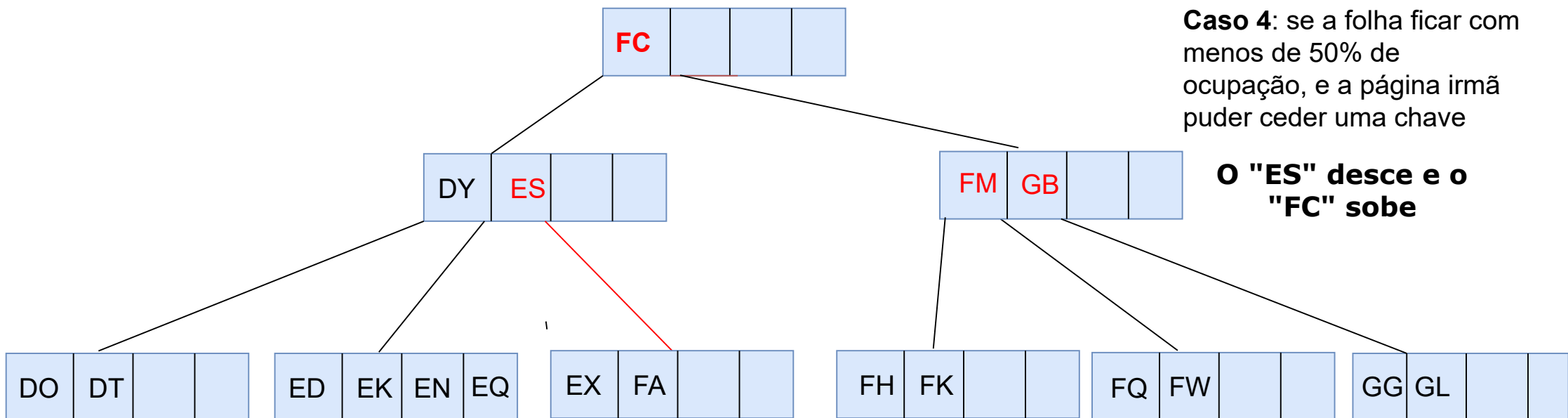
Caso 4: se a folha ficar com menos de 50% de ocupação, e as páginas irmãs não puderem ceder uma chave

O "EI" é removido

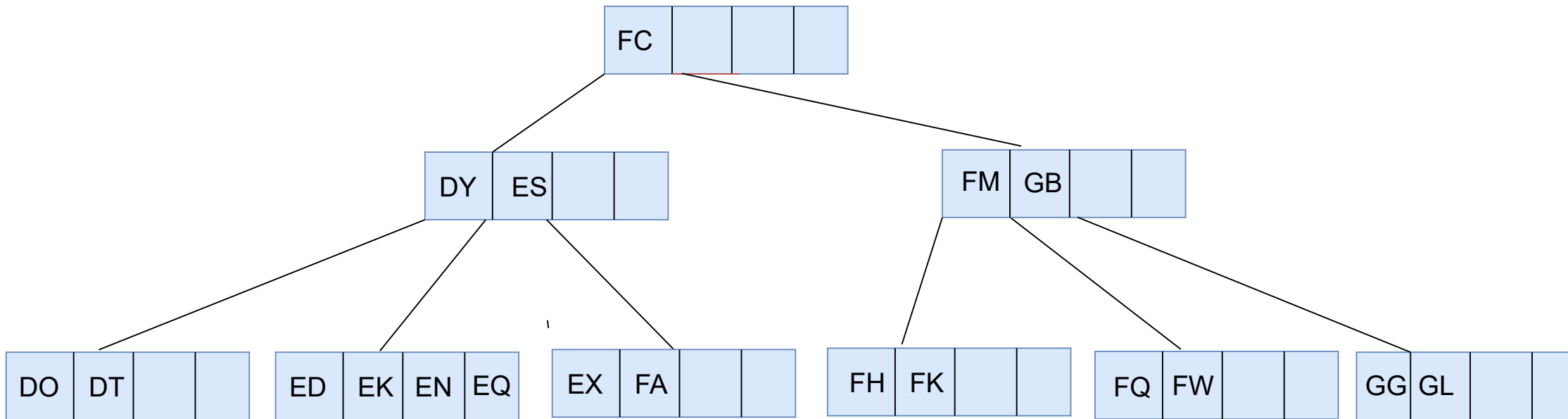


**É feita a junção de folhas com
a irmã à direita, "EK" desce
Página em branco é removida**





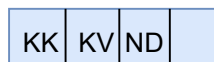
ÁRVORE B FINALIZADA:



Questão 9) Dada a configuração inicial da Árvore B+, insira, um a um, os elementos da seguinte sequência: MK, LI, NE, NY, JS, OI, PC, JJ, RA, JN e UW. Após ter realizado as inserções, remova, um a um, os elementos KV, OI, JN e NE.

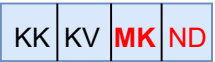
Observação: Nas remoções, a fusão foi priorizada

Configuração inicial da Árvore B+



INSERÇÃO ELEMENTO MK
MK > KK, MK > KV, MK < ND

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço

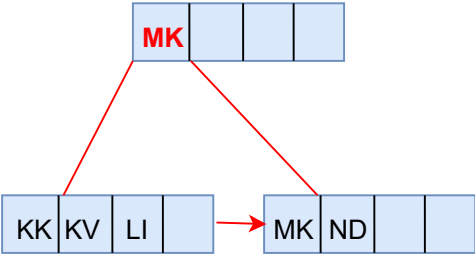


INSERÇÃO ELEMENTO LI
LI > KK, LI > KV, LI < MK

Uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "LI".

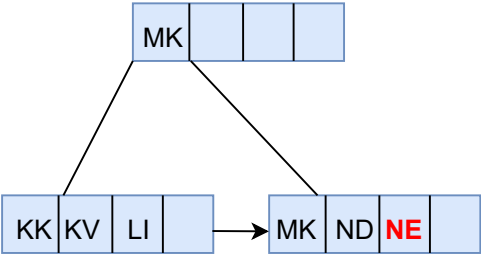


MK É PROMOVIDO PARA CIMA (página de índices) E SEUS PONTEIROS SÃO REFERENCIADOS



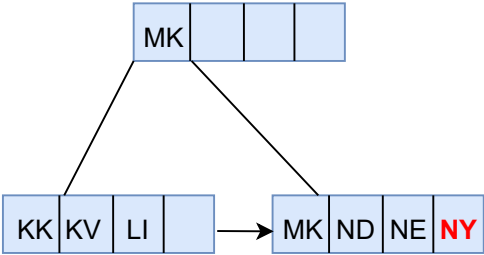
INSERÇÃO ELEMENTO NE
NE > MK
NE > MK , NE > ND

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



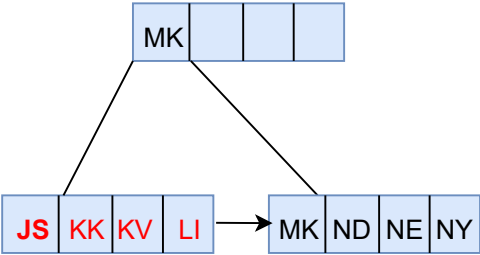
INSERÇÃO ELEMENTO NY
NY > MK
NY > MK , NY > ND, NY > NE

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



INSERÇÃO ELEMENTO JS
JS < MK
JS < KK

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço

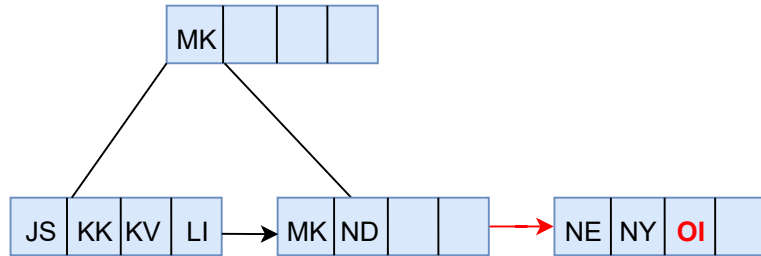


INSERÇÃO ELEMENTO OI

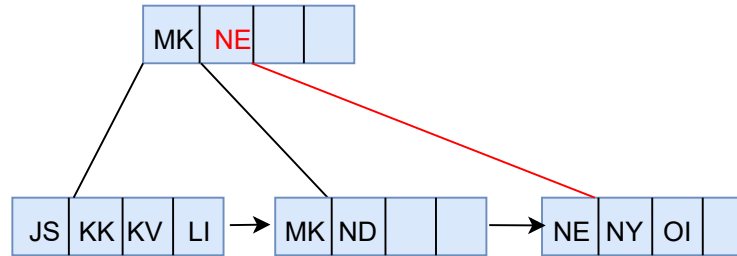
OI > MK

OI > MK, OI > ND, OI > NE, OI > NY

Uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "OI".



NE É PROMOVIDO PARA CIMA (página de índices) E SEU PONTEIRO É REFERENCIADO

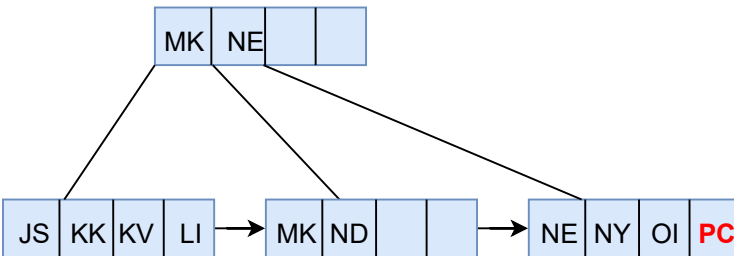


INSERÇÃO ELEMENTO PC

PC > MK, PC > NE

PC > NE, PC > NY, PC > OI

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço

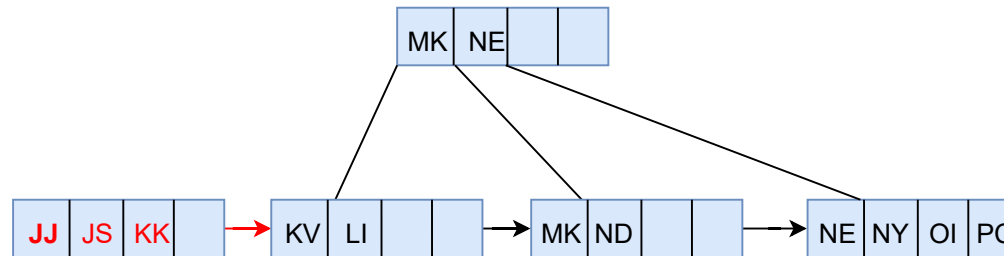


INSERÇÃO ELEMENTO JJ

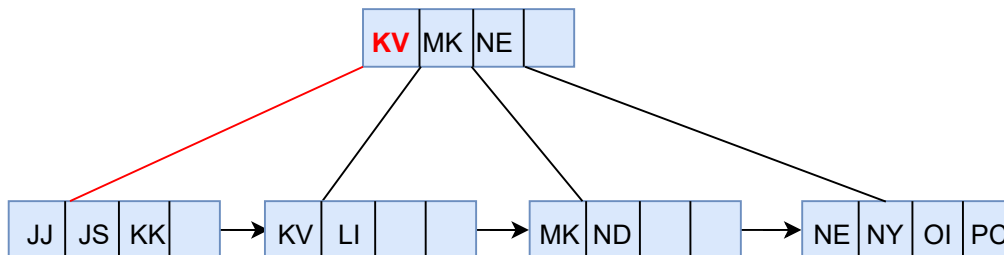
JJ < MK

JJ < JS

Uma chave deve ser inserida em uma folha cheia. Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos elementos para a inserção do "JJ".



KV É PROMOVIDO PARA CIMA (página de índices) E SEU PONTEIRO É REFERENCIADO

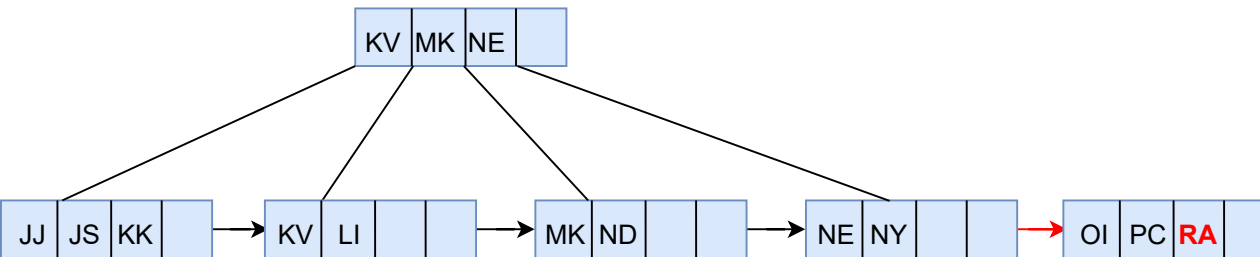


INSERÇÃO ELEMENTO RA

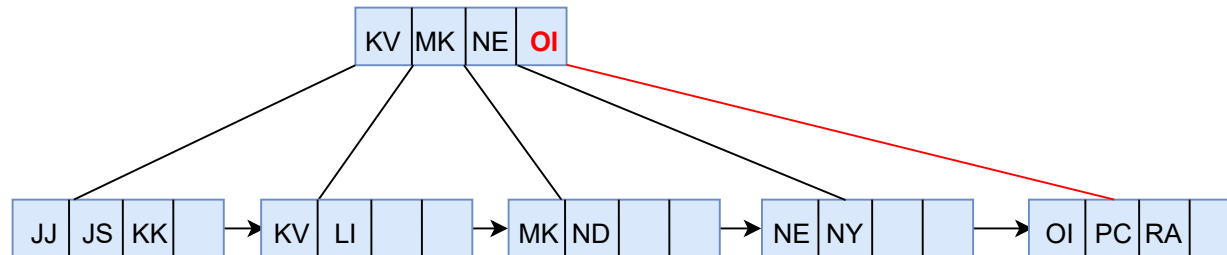
RA > KV, RA > MK, RA > NE

RA > NE, RA > NY, RA > OI, RA > PC

Uma chave deve ser inserida em uma folha cheia
Cria-se uma nova página e é feita a divisão dos
elementos para a inserção do "RA".



**OI É PROMOVIDO PARA CIMA (página
de índices) E SEU PONTEIRO É
REFERENCIADO**

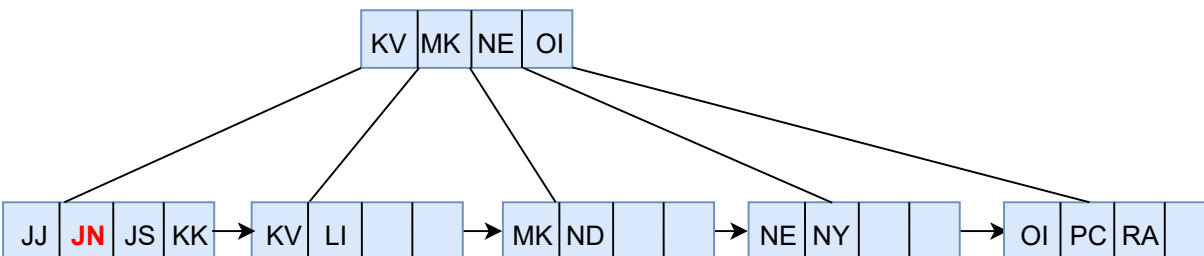


INSERÇÃO ELEMENTO JN

JN < KV

JN > JJ, JN < JS

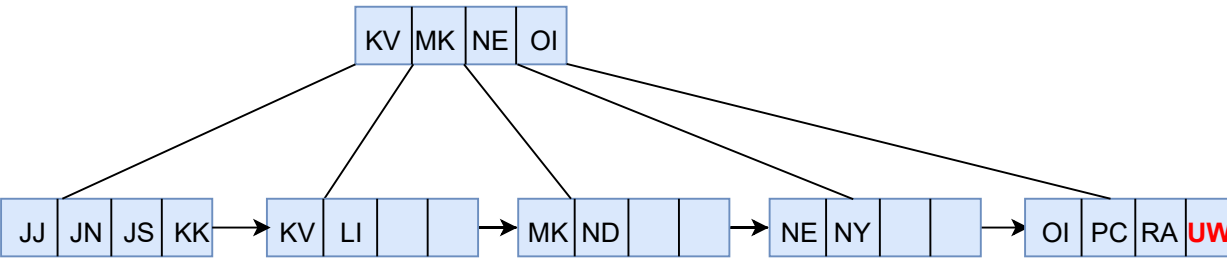
Uma chave é inserida em uma folha que ainda
tem espaço



INSERÇÃO ELEMENTO UW

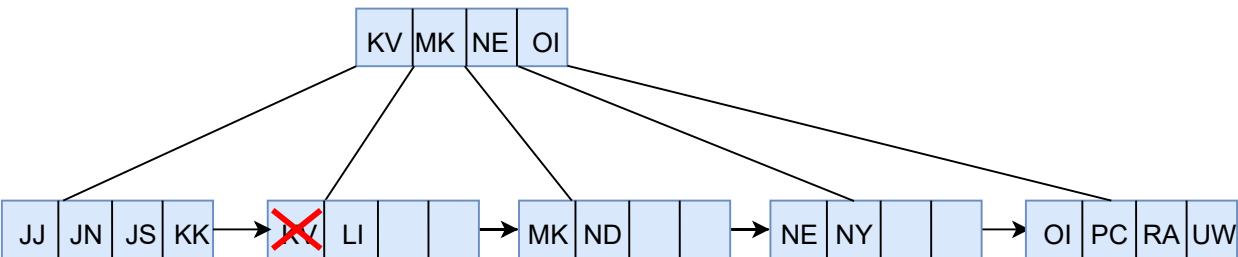
UW > KV, UW > MK, UW > NE, UW > NE, UW > OI
UW > OI, UW > PC, UW > RA

Uma chave é inserida em uma folha que ainda tem espaço



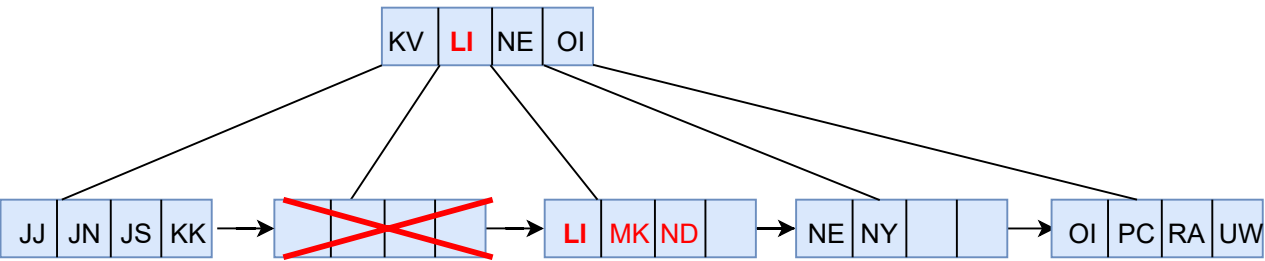
REMOÇÃO ELEMENTO KV

KV é removido e a folha fica com menos de 50% de ocupação

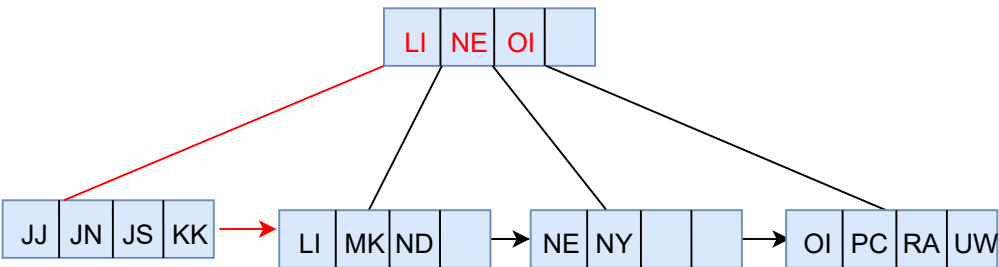


LI junta-se a página irmã e como é o primeiro elemento agora passa a fazer parte da página de índices.

Página em branco é removida

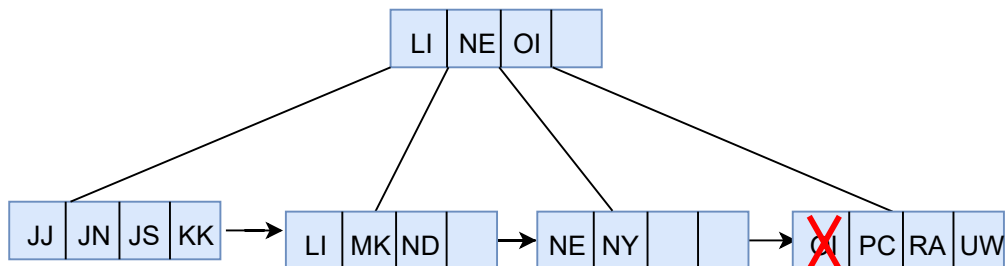


KV é removido da página de índices para respeitar a definição e os ponteiros são referenciados



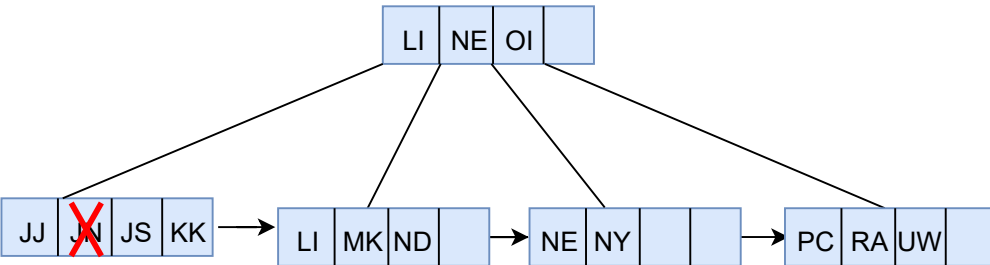
REMOÇÃO ELEMENTO OI

O elemento está em uma folha que mantém pelo menos 50% de ocupação com sua remoção, então basta removê-lo



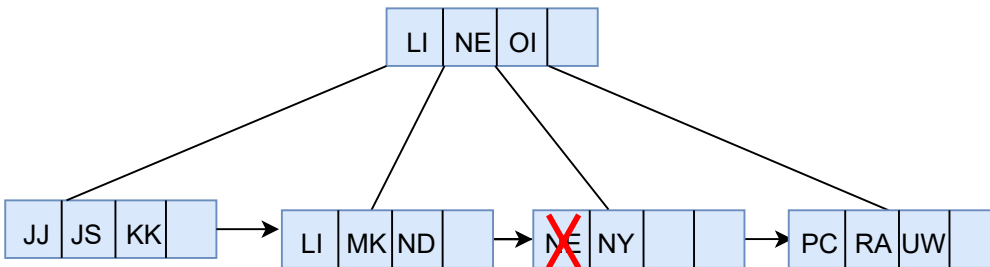
REMOÇÃO ELEMENTO JN

O elemento está em uma folha que mantém pelo menos 50% de ocupação com sua remoção, então basta removê-lo

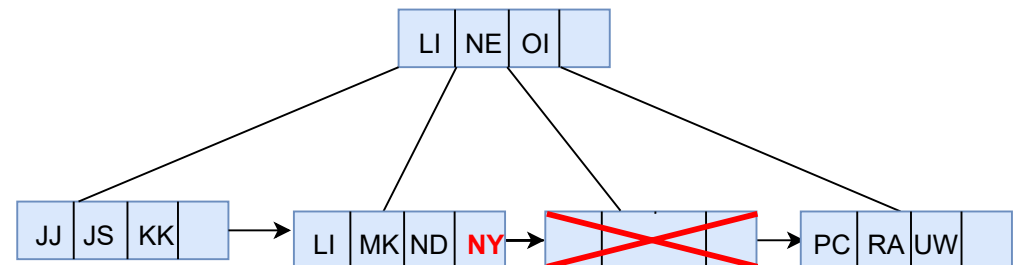


REMOÇÃO ELEMENTO NE

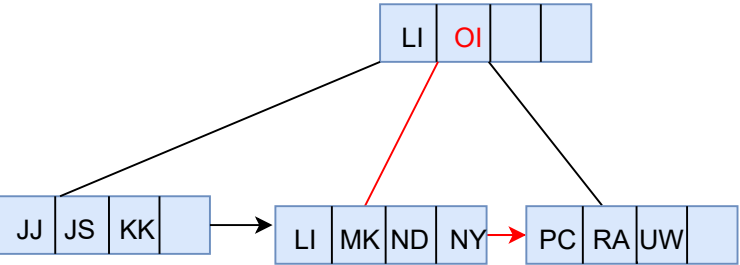
NE é removido e a folha fica com menos de 50% de ocupação



NY junta-se a página irmã
Página em branco é removida



NE é removido da página de índices para
respeitar a definição e os ponteiros são
referenciados



ÁRVORE B+ FINALIZADA:

