Sistemas Operativos

Licenciatura em Engenharia Informática

Exercícios de criação de processos – fork()

1) Desenhe a árvore de criação de processos e diga quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    fork();
}
```

2 Processos

2) Desenhe a árvore de criação de processos e diga quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    fork();
    fork();
}
```

4 Processos

3) Desenhe a árvore de criação de processos e diga quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    fork();
    fork();
    if (fork() == 0)
        fork()
}
```

12 Processos

4) Desenhe a árvore de criação de processos do seguinte programa, e diga quantos processos são criados ao todo.

```
int main() {
    fork();
    fork();
    if (fork() == 0) {
        if (fork() == 0) {
            fork();
        }
    }
}
```

16 Processos

Nas linhas *if*, o programa executa sempre primeiro os *forks* e só depois vai validar a igualdade. Nestes casos, apenas os processos filhos executam as instruções após os *ifs*.

5) Quais são os outputs nas linhas “X” e “Y”? Assuma que a função *wait(NULL)* permite que o processo pai espere pelo fim do processo filho.

```
int main() {
    int i;
    int size = 5;
    int nums[size] = {0, 1, 2, 3, 4};

    int pid = fork();
    if (pid == 0) {
        for (i=0; i<size; i++) {
            nums[i] = nums[i] * -1;
            printf("Child: %d", nums[i]);       // Linha X
        }
    }
    else {
        wait(NULL);
        for (i=0; i<size; i++) {
            printf("Parent: %d", nums[i]);      // Linha Y
        }
    }
}
```

Child: 0 -1 -2 -3 -4
Parent: 0 1 2 3 4
Os processos estão isolados em termos de memória, logo a alteração do array no processo filho não afecta o array no pai.

6) Quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    for (int i=0; i<4; i++)
        fork();
}
```

16 Processos
Técnica muito usada para criar *n* processos que serão depois usados como *workers*.

7) Quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    for (int i=0; i<4; i++) {
        fork();
        exit(0);
    }
}
```

2 Processos
Após o primeiro fork, ambos os processos fazem exit()

8) Quantos processos são criados no seguinte programa?

```
int main() {
    for (int i=0; i<4; i++) {
        if (fork() == 0)
            exit(0);
    }
}
```

5 Processos.
O processo pai vai criando processos filhos que vão terminando.

9) A função *getpid()* permite obter o *process id* de um processo. Assumindo que os pids do processo pai e do processo filho são respectivamente 2600 e 2603, identifique os valores escritos nas linhas A, B, C e D.

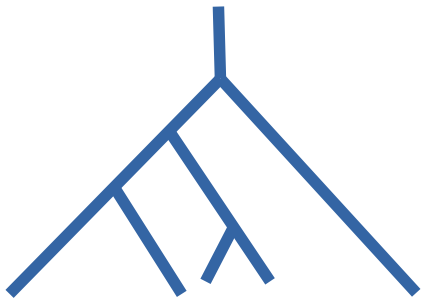
A) child: pid1=0
B) child: pid2=2603
C) parent: pid1=2603
D) parent: pid2=2600
O fork() cria 1 processo filho e nesse processo a variável de retorno (pid1) fica com o valor 0. No processo pai, essa variável fica com o ID do filho.

```
int main() {
    int pid1, pid2;

    pid1 = fork();
    if (pid1 == 0) {
        pid2 = getpid();
        printf("child: pid1=%d", pid1);          // A
        printf("child: pid2=%d", pid2);          // B
    } else {
        pid2 = getpid();
        printf("parent: pid1=%d", pid1);         // C
        printf("parent: pid2=%d", pid2);         // D
        wait(NULL);
    }

}
```

10) Escreva um programa em C que crie a seguinte árvore de processos. Assuma que sempre que é feito um *fork()*, o processo filho é sempre o processo que segue para a direita.



```
Assume-se que os processos filhos são os que
seguem sempre para a direita após o fork()..

int main() {
    if (fork() == 0) {
        exit(0)
    } else {
        fork()
        fork()
    }
}
```

```
Solução que inverte o if para testar se estamos
no processo pai..

int main() {
    if (fork() > 0) {
        fork()
        fork()
    }
}
```