

1. Git: fork-and-pull-Modell

Beschreiben Sie in eigenen Worten das fork-and-pull-Modell und erklären Sie dessen Relevanz für Open-Source-Softwareentwicklung.

2. Literate Programming

a) Betrachten Sie die folgende mit Literate Programming dokumentierte Beispielfunktion:

Wir berechnen das Produkt zweier Matrizen A und B mit der Funktion matmult, die in einer C-ähnlichen Pseudosyntax beschrieben ist:

```
<matrix multiplication>=
matrix matmult (matrix A, matrix B) {
    // X[a,b]: Element von X in Zeile a, Spalte b
```

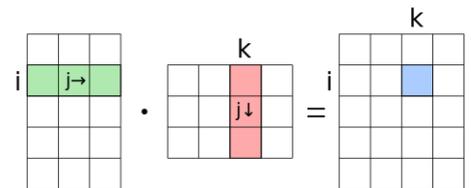
Dazu bestimmen wir zunächst die Größen (Zeilen- und Spaltenzahlen) von A und B und prüfen, ob die Multiplikation möglich ist – B muss so viele Zeilen enthalten wie A Spalten hat.

```
<matrix multiplication>+=
    int l, m, m2, n;
    l = anzahl_zeilen (A);    m = anzahl_spalten (A);
    m2 = anzahl_zeilen (B);  n = anzahl_spalten (B);
    if (m != m2) return NULL; // Fehler
```

Für die eigentliche Produktberechnung initialisieren wir die Ergebnismatrix C mit Nullen und führen dann in einer dreistufigen Schleife die Berechnung der Produkte und Summen durch:

```
<matrix multiplication>+=
    matrix C = zeroes(l,n);    // Ergebnismatrix C
    for i = 1 to l {          // i: Zeilen von C
        for k = 1 to n {      // k: Spalten von C
            for j = 1 to m {  // j: Spalten von A bzw. Zeilen von B
```

Ein Element C_{ik} berechnet sich als Summe der $A_{ij} B_{jk}$ (über alle j) – man sagt: „Eine Spalte von B wird über eine Zeile von A gelegt.“ (Bild: Wikipedia, <https://de.wikipedia.org/wiki/Matrizenmultiplikation>).



```
<matrix multiplication>+=
        float produkt = A[i,j] * B[j,k];
        C[i,k] += produkt;    // Bildung der Produktsumme
```

Schließlich geben wir die berechnete Ergebnismatrix mit return zurück:

```
<matrix multiplication>+=
    }
    }
    }
    return C;
}
```

Welches Problem hat diese Literate-Programming-Darstellung und wie könnten Sie das beheben?

b) Probleme bei SE im Team: Welche Schwierigkeiten können sich beim Einsatz von Literate Programming in größeren SE-Projekten ergeben? Denken Sie dabei insbesondere an das Ein- und Aus-Checken der Quelldatei mit Versionsverwaltungswerkzeugen. Fällt Ihnen auch dafür eine Lösung ein?