

# Teoretyczne Podstawy Informatyki 2011

## Lista nr 6 na 7 grudnia

**Zadanie 1** Znajdź macierz przekształcenia CNOT. Pokaż jej (macierzy) zgodność z definicją (bramki CNOT).

**Zadanie 2** Znajdź macierz odpowiadającą bramce, która przekształca  $\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$  na  $\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$ . Podaj interpretację geometryczną przekształcenia.

**Zadanie 3** Pokaż jak mając bramkę Toffoliego symulować CNOT.

**Zadanie 4** Wyjaśnij pojęcia splątania i superpozycji.

**Zadanie 5** Zaproponuj sposób klonowania qubitów (napisz jakie operacje/wzór/wyrażenie należałoby wykonać). Czy możliwa jest implementacja tych operacji na komputerze kwantowym?

**Zadanie 6** Dla protokołu uzgadniania klucza oblicz prawdopodobieństwo, że uzgodniony bit (kwant) przesłany od  $A$  do  $B$  jest podsłuchany przez  $C$ .

Ile kwantów należy przesłać uzgadniając klucz  $n$ -bitowy, aby prawdopodobieństwo tego, że komunikacja była podsłuchiwana wynosiła  $p$ .

**Zadanie 7** (za 2 pkt) Napisz program na komputer kwantowy, który:

1. inicjalizuje zmienną,
2. aplikuje do niej transformatę Hadamarda,
3. dokonuje pomiaru.

Uruchom ten program kilkakrotnie, porównaj i wyjaśnij otrzymane wyniki. W ostateczności możesz skorzystać z symulatora, np. QCL (<http://tph.tuwien.ac.at/~oemer/qcl.html>), przystępny manual znajdziesz tu: <http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/1-quant/index.html>).

**Zadanie 8** Do pokazania zadania 4 z listy 5 wykorzystaj problem stopu.

**Zadanie 9** Zadanie 5 lista 5.

**Zadanie 10** Zadanie 6 lista 5.