

Simulace hoření lesa na čtvercové mřížce

Simulujte hoření lesa na náhodně obsazených čtvercových mřížkách a určete práh perkolace z maxima závislosti doby hoření lesa na pravděpodobnosti výskytu stromu v bodě mřížky.

Podrobné zadání

Napište program, který vygeneruje mnoho konfigurací čtvercové mřížky $n \times n$ pro $n = 32, 64, 128$, případně 256 s náhodně umístěnými stromy na mřížce s různými pravděpodobnostmi p a který dále pro tyto konfigurace určí průměrnou dobu hoření $\bar{t}(p)$ jako funkci pravděpodobnosti obsazení jednoho místa p .

Po vygenerování náhodného lesa začněte simulaci tím, že na horním řádku mřížky zažehnete všechny obsazené stromy. Poté postupně provádějte *průchody* mřížkou řádek po řádku zleva doprava, při kterých vždy aktuální místo, pokud je obsazené, zažehnete v závislosti na tom, zda alespoň jedno nejbližší sousední místo již hoří. Při prvním průchodu mřížkou takto zažehnete všechny stromy jednoho klastru, které leží doprava, nebo dolů a doprava od již hořícího stromu tohoto klastru. V následujících průchodech pak případně začnou hořet i stromy, které v tomto klastru leží doleva od prvního hořícího stromu apod.

Doba hoření $t(p)$ je pak definována jako počet průchodů celou mřížkou, které jsou nutné k tomu, aby začaly hořet všechny stromy, které jsou v klastrech obsahujících alespoň jeden strom z prvního řádku mřížky. Z maxima průměrné doby hoření $\bar{t}(p)$ pro řadu náhodně vygenerovaných mřížek nakonec odhadněte perkolační práh p_c , při kterém by se v nekonečné mřížce objevil nekonečný klaster a doba hoření lesa pak byla také nekonečná.

Výstup

Pro splnění úlohy je nutné odevzdat program, který spočítá funkce $\bar{t}(p)$ pro různé velikosti čtvercové mřížky a dále výstupní soubor(y) obsahující tuto závislost pro několik velikostí mřížky a graf těchto funkcí v okolí prahu p_c .