V této práci se zabýváme možnostmi využití celulárních automatů pro bezeztrátovou kompresi dat. Popisujeme klasifikaci celulárních automatů a jejich dosavadní využití. Zkoumáme vlastnosti jednotlivých typů elementárních celulárních automatů (tzv. Wolframova pravidla), popisujeme jejich třídy ekvivalence, možnosti jak dopředné, tak i zpětné simulace, zkoumáme pravidla se zajímavým chováním. Stavy získané těmito pravidly hodnotíme z hlediska jejich uspořádanosti (např. poměr živých buněk či aproximace entropie). Implementujeme některé standardní kompresní algoritmy a porovnáváme je z hlediska využitelnosti pro nejlépe ohodnocené stavy. Aplikací získaných poznatků navrhujeme nový kompresní algoritmus, testujeme jej na textových a obrazových datech a výsledky srovnáváme s tradičními kompresními algoritmy.