Encoding

Pengkodean Encoder kode convolutional mudah diimplementasikan oleh sejumlah register geser. Laju R = k0/n0 convolutional encoder memproses blok k0 bit informasi pada suatu waktu untuk menghasilkan blok dengan panjang n0, yang disebut frame, yang merupakan salah satu bagian dari urutan kode. Biarkan M menunjukkan urutan memori encoder, yaitu, jumlah maksimum tahap register geser di jalur ke bit keluaran apa pun. Panjang kendala memori, dilambangkan dengan ^, mendefinisikan jumlah total tahap register geser dalam encoder. Operasi pengkodean dapat dijelaskan oleh polinomial generator, di mana satu polinomial mewakili pembangkitan satu bit keluaran dari satu bit informasi. Misalnya, kode konvolusi sederhana dengan laju R = 1/2 (n0 = 2, k0 = 1) memiliki polinomial generator g(1)(D) = D2 + 1 , (2.23) g(2)(D) = D2 + D + 1 , (2.24) dimana D dapat diartikan sebagai operator delay. Polinomial generator mewakili respon impuls dari encoder. Diberikan suatu barisan informasi u = [u1, u2, u3,...], dua barisan keluaran v(1) = [v(1), v^1, v)::1^,...] dan v( 2) = [v12), v^2, j'/2',.. can diperoleh sebagai konvolusi u dengan dua polinomial generator. Encoder yang dijelaskan oleh polinomial generator di atas adalah non-rekursif dan tidak menggunakan umpan balik dalam operasi encoding. Kodenya juga tidak sistematis. Encoder semacam itu biasanya disebut sebagai encoder non-systematic convolutional (NSC). Jenis encoder umum lainnya adalah encoder konvolusi sistematik rekursif (RSC). Gambar 2.2: Diagram teralis, dari kode konvolusi laju 1/2 yang dijelaskan oleh polinomial generator (2.23) dan (2.24). Status ditulis di sebelah kiri dan bit input/output yang sesuai dengan setiap transisi ditulis dekat dengan setiap tepi dalam grafik. Polinomial generator dari encoder RSC adalah fungsi rasional dalam D dengan koefisien biner. Setiap encoder sistematis rekursif dapat diubah menjadi encoder non-rekursif non-sistematis. Kedua encoder menghasilkan kode yang sama, yaitu rangkaian urutan kode yang sama. Perbedaannya terletak pada pemetaan pesan ke urutan kode. Secara khusus, urutan informasi bobot 1 dipetakan ke urutan bobot terbatas oleh encoder NSC, tetapi ke urutan bobot tak terbatas oleh encoder RSC.

Decoding

Penguraian kode Penguraian kode konvolusi mudah dijelaskan oleh teralis kode. Teralis berisi semua 2'1 kemungkinan keadaan pada sumbu vertikal dan menggunakan waktu pada sumbu horizontal untuk menunjukkan jalur yang mungkin melalui keadaan. Tepi di teralis sesuai dengan kemungkinan transisi status. Gambar 2.2 menunjukkan teralis untuk polinomial generator yang diberikan dalam (2.23) dan (2.24). Status ditulis di sebelah kiri dan bit input/output yang sesuai dengan setiap transisi ditulis dalam grafik. Kode konvolusi dengan panjang kendala pendek umumnya diterjemahkan oleh algoritma Viterbi atau algoritma BCJR. Algoritma ini sama-sama optimal, tetapi menurut kriteria yang berbeda. Algoritma Viterbi adalah algoritma decoding kemungkinan maksimum (ML), yaitu, decoder memilih kata kode yang memaksimalkan probabilitas bersyarat dari urutan yang diterima. Dengan demikian, decoding oleh algoritma Viterbi mengarah ke tingkat kesalahan codeword serendah mungkin. Di sisi lain, algoritma BCJR adalah algoritma probabilitas a posteriori (MAP) maksimum, yang memaksimalkan probabilitas a posteriori bahwa bit informasi didekodekan dengan benar, mengingat urutan yang diterima. Oleh karena itu, algoritma BCJR meminimalkan kemungkinan kesalahan bit informasi. Jika panjang kendala yang lebih panjang yang diinginkan, algoritma decoding sekuensial suboptimal dapat digunakan sebagai pengganti algoritma Viterbi atau BCJR. Dalam decoding berurutan, hanya jalur yang paling mungkin melalui teralis yang disimpan. Dekoder hanya mempertimbangkan ekstensi dari jalur ini, yang mengurangi kompleksitas decoding secara signifikan. Dua algoritma decoding sekuensial yang umum digunakan adalah algoritma Fano [24] dan algoritma stack [25]. Mirip dengan kode blok, kode konvolusi memiliki konsep jarak yang menentukan kemampuan koreksi kesalahan kode. Ukuran jarak yang paling penting untuk kode konvolusi adalah jarak bebas minimum (dfree), yang menentukan jumlah bit minimum di mana dua jalur berbeda berbeda.