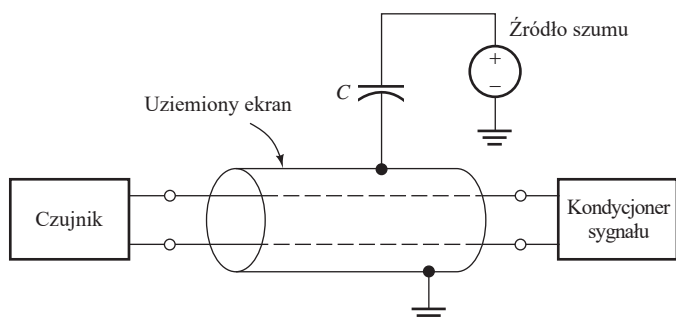
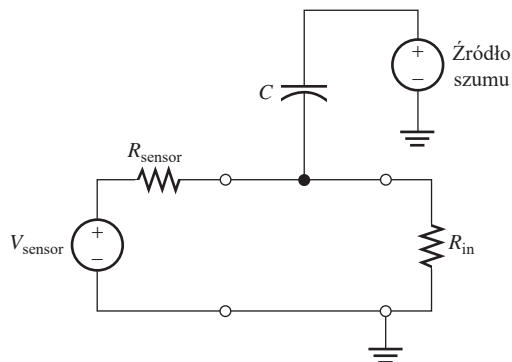


Rys. 8.21. Szumy mogą być sprzężone z obwodem czujnika przez pola elektryczne. Efekt ten jest modelowany za pomocą małych pojemności pomiędzy źródłem szumu a kablem czujnika



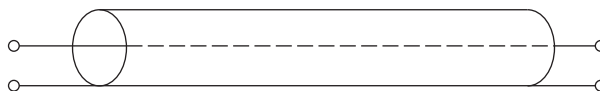
Rys. 8.22. Sprzężenie pola elektrycznego można znacznie ograniczyć, stosując kable ekranowane

Szumy wywołane sprzężeniem magnetycznym są redukowane przez zastosowanie kabli koncentrycznych lub skrętki.

Problemy z zakłóceniami mogą również wynikać ze sprzężenia magnetycznego. Wiele obwodów, w szczególności transformatory zasilające, wytwarza zmienne w czasie pola magnetyczne. Gdy pola te przechodzą przez obszar ograniczony przez żyły kabla, w kablu indukują się napięcia. Szumy powodowane sprzężeniami magnetycznymi można w znacznym stopniu zmniejszyć poprzez zmniejszenie efektywnej powierzchni ograniczonej przez przewodniki. Dwa dobre sposoby to skrętka i kable koncentryczne (patrz rysunek 8.23). Ponieważ linie środkowe przewodników w kablu koncentrycznym są równoległe, efektywna powierzchnia ograniczająca jest bardzo mała.



(a) Skrętka dwużyłowa



(b) Kabel koncentryczny

Rys. 8.23. Sprzężenie pola magnetycznego można znacznie ograniczyć, stosując skrętkę lub kable koncentryczne

Ćwiczenie 8.12. Napięcia wytwarzane przez czujnik wynoszą $v_1 = 5,7 \text{ V}$ oraz $v_2 = 5,5 \text{ V}$. Wyznaczyć składową różnicową i składową wspólną sygnału z czujnika.

Odpowiedź: $v_d = 0,2 \text{ V}$; $v_{cm} = 5,6 \text{ V}$.

ZASTOSOWANIE PRAKTYCZNE 8.2.

Wirtualna linia pierwszego kontaktu

W futbolu amerykańskim drużyna atakująca musi zdobyć 10 jardów w serii czterech zagrań, aby utrzymać posiadanie piłki. W związku z tym linia wyznaczająca wymagany postęp jest przedmiotem stałego zainteresowania kibiców oglądających mecz.

27 września 1998 r., podczas meczu Sunday Night Football na ESPN, firma Sportvision wprowadziła system „1st and Ten” do elektronicznego rysowania linii pierwszego podania na obrazach telewizyjnych. System ten został entuzjastycznie przyjęty, a nawet zdobył nagrodę Emmy za innowacje techniczne. W sezonie 2003 18 ekip relacjonowało około 300 meczów NCAA i NFL.

Choć koncepcja rysowania wirtualnej linii na obrazie telewizyjnym brzmi prosto, istnieje kilka poważnych problemów, które trzeba przezwyciężyć, aby uzyskać wynik, który sprawia wrażenie namalowanego na boisku. Zazwyczaj trzy główne kamery są umieszczone nad linią 50-jardów i z tyłu od niej oraz 25-jardów od obu linii. Każda kamera podczas gry szybko się obraca, pochyla, przybliża i zmienia ostrość. Wirtualna linia musi zmieniać swoje położenie, orientację i szerokość wraz ze zmianą widoku z kamery. Ponadto niektóre boiska piłkarskie nie są płaskie – są ukształtowane w taki sposób, aby zapewnić odprowadzanie wody, a linie boiska nie są dokładnie proste. Jeśli wirtualna linia nie odpowiada dokładnie krzywiznie linii na boisku, nie będzie wyglądać naturalnie. Co więcej, linia musi być rysowana trzydzieści razy na sekundę, raz na każdą klatkę wideo. Oczywiście, aby zachować realizm, część linii musi znikać, gdy przesuwa się po niej zawodnik, sędzia lub piłka. Aby sprostać tym wymaganiom, inżynierowie Sportvision zastosowali imponujący wachlarz zaawansowanych technologii elektronicznych i komputerowych.

Aby skonfigurować system na danym boisku, Sportvision zaczyna od użycia laserowych instrumentów geodezyjnych do pomiaru wysokości w kilku punktach wzdłuż każdej linii 10 jardów. Komputer wykorzystuje te dane do stworzenia wirtualnego, trójwymiarowego modelu boiska.

Czujniki dołączone do każdej z kamer mierzą obrót, pochylenie, zbliżenie i ostrość. Dane te są wprowadzane do komputera, który zmienia model, aby dopasować go do perspektywy danej kamery, a wirtualna mapa jest rysowana niebieskimi liniami na obrazie boiska widzianym przez kamerę. Na koniec wirtualna mapa

jest dopasowywana do rzeczywistego obrazu dla wielu kombinacji obrotu, pochylenia i powiększenia, jak pokazano na rysunku PA8.2. Uzyskane w ten sposób dane kalibracyjne są zapisywane do wykorzystania przez system podczas rzeczywistej gry.



Czujniki pochylenia, obrotu, zbliżenia i ostrości w kamerze dostarczają informacji o tym, która część pola jest widoczna



Podczas kalibracji systemu komputery wykorzystują dane z pomiarów terenowych do narysowania wirtualnej mapy (w odcieniach szarości) pola na ekranie telewizora



Następnie wirtualna mapa jest korygowana, aby dopasować ją do rzeczywistego pola. Czynność tę powtarza się dla wielu kombinacji pochylenia, powiększenia i ostrości dla każdej z trzech głównych kamer

Rysunek PA8.2. Komputery wykorzystują wirtualną mapę opartą na pomiarach boiska piłkarskiego do rysowania na ekranie telewizora w czasie rzeczywistym linii pierwszej i dziesiątej

Technika zwana „chroma keying” (dosł. kluczowanie chromatyczne – przyp. tłum.) jest znana od dawna i powszechnie stosowana w telewizyjnych prognozach pogody. Meteorolog zapowiadający pogodę stoi przed jasnoniebieską ścianą. Komputery zastępują mapy i grafiki pogodowe wszystkimi pikselami (tj. elementami obrazu), które są jasnoniebieskie. Dzięki temu wydaje się,