A kétcsatornás eset vázlata (megszorítások: hangszórók és mikrofonok párban, azonos és ):

Szinuszos referenciajelet feltételezve az vektor -adik elemének -edik ütembeli értéke az alábbi módon fejezhető ki:

Az szűrt referenciajel úgy keletkezik, hogy az átvitellel megszűrjük a szinuszos jelet:

Érdemes még kifejezni az szorzat z-transzformáltját is:

Az FxLMS algoritmus adaptációs szabálya az -edik mote k-adik súlytényezőjére:

Ugyanez z-tartományban:

A súlytényezőre rendezve:

ahol A -adik súly hozzájárulása az -edik mote kimenetéhez:

Az -edik mote hangszórója által kiadott jel:

A továbbiakban csak olyan eseteket vizsgálunk, amikor a kiadott jelek idővariáns része egzaktul vagy közelítőleg 0:

A visszacsatolt rendszer átviteli függvényeinek meghatározásához vezessük be az alábbi jelölést:

Ezzel a jelöléssel az -edik mote kimenete így írható:

Algebrai átalakításokkal az tényezőket hasznosabb alakra hozhatjuk. Legyen .

A hibajelek kifejezése könnyen leolvasható az ábráról:

A zavarásokra rendezve és mátrixalakban írva:

A mátrix invertálása után a MIMO rendszer átviteli függvényei:

ahol a determináns:

A következőkben feltesszük, hogy a másodlagos utak alakúak. Ekkor . Legyen továbbá és . Ezeket behelyettesítve:

A rendszer esetén attól válik labilissá, hogy az egyik pólus -nél elhagyja az egységkört, esetén pedig -nél. Nézzük az előbbit (az egyes tagok határértékei a L’Hospital-szabály és trigonometriai azonosságok felhasználásával egyszerűen számíthatók, itt nem részletezem):

**Ennek a polinomnak a legkisebb pozitív gyöke a !**

A másik határérték:

**Ennek a polinomnak a legkisebb pozitív gyöke a !**

Ebben a kétcsatornás esetben előfordulhat, hogy a grafikon nem szimmetrikus, vagyis eltérő tartozik az és frekvenciákhoz. Ez az egycsatornás esetben nem fordulhatott volna elő.



Nézzük meg a 0 frekvenciához tartozó polinomot arra a speciális esetre, amikor nagy és :

Ha elegendően nagy, akkor a többi tagot hozzá képest elhanyagolhatjuk:

Ennek a polinomnak a gyökei:

Használjuk ki, hogy kis abszolút értékű esetén :

Ebből a két gyök:

**Multiszinuszos referenciajel**

A referenciajel most az alábbi alakú:

Az vektor -adik elemének -edik ütembeli értéke az alábbi módon fejezhető ki:

Az szűrt referenciajel úgy keletkezik, hogy az átvitellel megszűrjük az jelet:

Érdemes még kifejezni az szorzat z-transzformáltját is:

Az FxLMS algoritmus adaptációs szabálya az -edik mote k-adik súlytényezőjére:

Ugyanez z-tartományban:

A súlytényezőre rendezve:

ahol

A -adik súly hozzájárulása az -edik mote kimenetéhez:

A továbbiakban az átvitel idővariáns tagjait elhanyagoljuk. A kifejezésben csak akkor fordulnak elő időinvariáns tagok, amikor a szummákban :

Csak az időinvariáns részt meghagyva:

Az -edik mote hangszórója által kiadott jel:

A visszacsatolt rendszer átviteli függvényeinek meghatározásához vezessük be az alábbi jelölést:

Ezzel a jelöléssel az -edik mote kimenete így írható:

Végezzük el most is az tényezők átalakítását! Legyen .

A következőkben feltesszük, hogy a másodlagos utak alakúak. Ekkor .

Tehát a tiszta szinuszos esethez képest az egyetlen különbség az együtthatók kifejezése. A kifejezéseket összevetve szépen látható a linearitás: a kimenet az egyes referenciajel-komponensekre adott válaszok összege.

A determináns most is:

Legyen . Behelyettesítve:

**Általános csatornaszám, szinuszos eset**

Az -edik mote kimenetének időinvariáns része:

Az együtthatók kifejezése változatlan:

A hibajelek kifejezése:

A zavarásokra rendezve:

Mátrixalakban írva:

Az átvitelifüggvény-mátrix együtthatói:

ahol a Kronecker-delta.