Analiza Fourier în ingineria semnalelor și prelucrarea datelor industriale

## Proiect realizat de Trăistaru Andrei, Clopotaru Alexandru, Velcea Alexandra(622AB) si Cojoacă Cristian(624AB)

În acest proiect am încercat să observăm și să aplicăm teoriile si formulele create de matematicianul Joseph Fourier in cadrul analizei și prelucrării de semnale.

Analiza Fourier este esențială în analiza semnalelor, prin faptul că permite descompunerea unui semnal complex în componente sinusoidale fundamentale, astfel se permite analizarea si prelucrarea semnalelor, predominante fiind cele audio si cele electrice.

Identificarea frecvențelor componente.

Folosind Transformata Fourier putem identifica frecvențe predominante in semnalul inițial ceea ce permite in analiza semnalelor audio identificarea notelor muzicale dintr-un sunet înregistrat.

Filtrarea semnalelor

Prin utilizarea formulelor enunțate de Fourier putem separa componentele de frecvență si astfel, putem aplica filtre, o tehnică des întâlnită in telecomunicații, pentru a elimina zgomote sau frecvențe nedorite, de exemplu într-un semnal audio putem elimina frecvențe mai înalte sau mai joase sau putem izola o anumită bandă de frecvență,

Compresarea semnalelor

Transformând un semnal în domeniul frecventei, frecvențele cu amplitudini mici pot fi eliminate si astfel putem comprima un semnal pentru a reduce dimensiunea acestuia, devenind mai ușor de transmis. Exemple de comprimare sunt JPEG pentru imagini si MP3 pentru semnalele audio.

Diagnosticarea mașinilor si a structurilor

Folosind analiza Fourier putem identifica semnale ce definesc vibrația unei mașini iar mai apoi acest semnal poate fi analizat pentru detectarea anomaliilor, ce pot arăta prezența unor defecțiuni

Aplicarea Teoriei

Echipa noastră a realizat crearea unui modul de învățare ce permite vizualizarea unei funcții scrise manual de către utilizator, și comportamentul acesteia in urma transformării Fourier

O imagine care conține text, captură de ecran, linie, Dreptunghi

Descriere generată automat

Mai sus avem un exemplu de vizualizare a unei funcții folosind aplicația, iar mai joc putem observa graficul Transformatei Fourier în corelație cu funcția originală.

O imagine care conține text, captură de ecran, Interval, linie

Descriere generată automat

Scopul aplicației noastre este unul educativ, imitând modul in care semnalele sunt analizate într-un cadru industrial și cum acestea interacționează în funcție de nevoile si cerințele inginerilor.

O imagine care conține text, captură de ecran, Font

Descriere generată automat

Aplicația are și un buton ce afișează un rezumat a Transformatei Fourier: forma algebrica a acesteia și informațiile necesare pentru calcularea acesteia.

Detalii tehnice

Pentru realizarea proiectului am folosit limbajul de programare python datorită comunității de programatori ce permite mentenanța și îmbunătățirea aplicației în timp.

În prima parte a codului am determinat numărul maxim de puncte din care este format graficul, apoi am determinat funcțiile matematice ce pot fi folosite (sin, cos, tg, log, radical) si câteva constante( e și pi ).

O imagine care conține text, captură de ecran

Descriere generată automat

Apoi avem partea ce se ocupă cu crearea și afișarea graficului, urmată de fereastra ce conține informațiile despre Transformata Fourier. În final avem partea de interfața aplicației, butoane, spațiul de scriere a funcției și checkbox

O imagine care conține text, captură de ecran, software

Descriere generată automat

O imagine care conține text, captură de ecran, software

Descriere generată automat