

Hızlandırıcı Fiziği

POISSON SUPERFISH - Giriş

durgun elektrik, durgun magnetik ve RF alanları üzerine tasarımlarda kullanılan programlar topluluğu

Dr. Öznur METE

University of Manchester

The Cockcroft Institute of Accelerator Science and Technology

İletişim Bilgileri

oznur.mete@cockcroft.ac.uk

oznur.mete@manchester.ac.uk

www.cern.ch/omete

► POISSON SUPERFISH ile tanışma

- Kurulum ve yardımcı dosyalar/altdosyalar
- Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış
- Problem değişkenleri
- Başlatma (initiation) dosyası

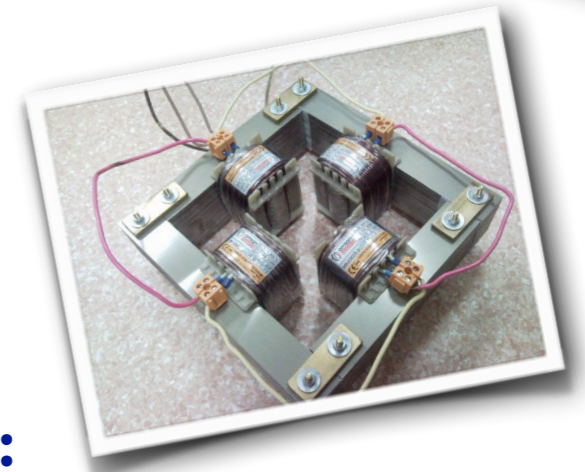
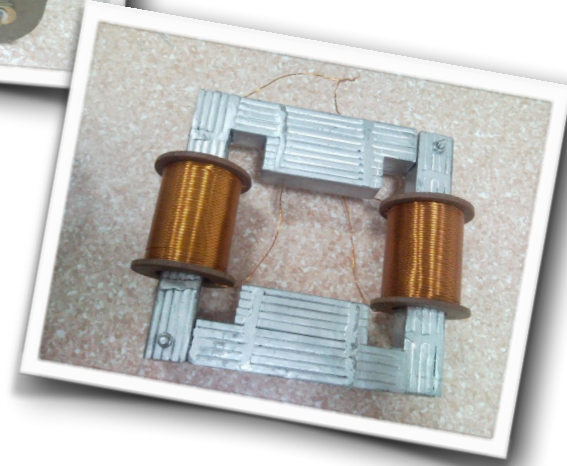
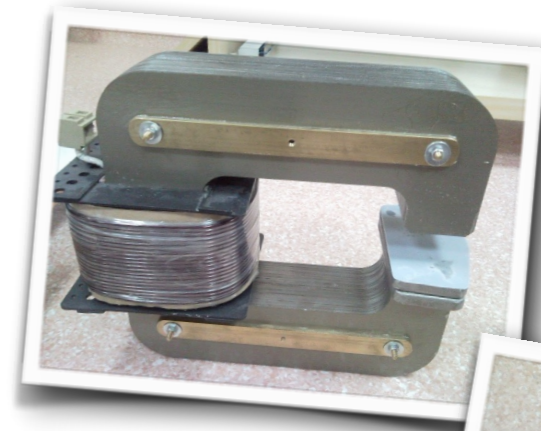
► Programı nasıl koşturacağız?

- Etkileşimli
- Toplu iş dosyası ile

► Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat tasarımı:

- RF kovuk tasarımı

► Terimce



► Kurulum ve yardımcı belgelikler/alt-belgelikler

- Poisson Superfish LAACG (Los Alamos Accelerator Code Group) altında geliştirilip dağıtılan, durgun magnetik, durgun elektrik ve RF alanlar içeren problemleri, 2 boyutlu Cartesian koordinatlarda ya da eksensel bakışimli silindirik koordinatlarda çözmek için kullanılan bir programlar topluluğudur.
- Windows ortamında Lahey/Fujitsu Fortran derleyicisi varlığında çalışır.
- Bilgisayarınıza SUPERFISH kurduğunuzda "LANL" adında bir belgelik altında çeşitli alt-belgelikler oluşacaktır. Bunlara bir göz atalım:

Belgelik	Açıklama
LANL	Los Alamos kod dağıtımı için ana belgelik (root).
LANL\DeveloperFiles	Bu kodu geliştirecekler için sunulmuş belgelik.
LANL\Docs	Çeşitli yardımcı dosyaların bulunduğu belgelik.
LANL\Examples	Örnek girdi dosyalarının bulunduğu belgelik.

► Kurulum ve yardımcı belgelikler/alt-belgelikler

- Poisson Superfish LAACG (Los Alamos Accelerator Code Group) altında geliştirilip dağıtılan, durgun magnetik, durgun elektrik ve RF alanlar içeren problemleri, 2 boyutlu Cartesian koordinatlarda ya da eksensel bakışimli silindirik koordinatlarda çözmek için kullanılan bir programlar topluluğudur.
- Windows ortamında Lahey/Fujitsu Fortran derleyicisi varlığında çalışır.
- Bilgisayarınıza SUPERFISH kurduğunuzda "LANL" adında bir belgelik altında çeşitli alt-belgelikler oluşacaktır. Bunlara bir göz atalım:

LANL \Examples belgesiindeki alt-belgelikler:

Alt-belgelik	Açıklama
CavityTuning	Hızlandırıcı kovukları için özdevinimli (automated) ayar programları.
Electrostatic	Poisson ve Pandira türü durgun elektrik alan problemleri
Magnetostatic	Kalıcı magnetleri de içerecek şekilde, Poisson ve Pandira durgun magnetik alan problemleri.
PlottingCodes	Çeşitli genel amaçlı çizim programları ile ilgili örnekler.
RadioFrequency	Fish ve CFish türü radyo frekansı kovuğu ve dalga kılavuzu problemleri.

► Kurulum ve yardımcı belgelikler/alt-belgelikler

LANL\Docs belgeliğindeki alt-belgeliklerden bazıları:

Alt-belgelik	Açıklama
SFPHYS1	Durgun elektrik ve magnetik alanların kuramı.
SFPHYS2	Durgun elektrik ve magnetik alanların özellikleri.
SFPHYS3	Sınır koşulları ve bakışimler.
SFPHYS4	Poisson ve Pandira'nın kullanıldığı sayısal teknikler.
SFPHYS5	RF kovuk tasarımı.
SFCODES	Autofish, Automesh, Fish, ve CFish, Poisson ve Pandira hakkında bilgiler.
SFCODES2	Özdevinimli ayar programları hakkında bilgiler.
SFCODES3	Çizim programları, Quickplot ve Tablplot ile bazı başka yardımcı programlar hakkında bilgiler.
SFEXMPL1-2-3	Poisson Superfish hakkında LANL\Examples belgeliğinde verilmiş örneklerin açıklamaları.

► Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış

Ayrıntılı açıklamalar SFCODES dosyalarında bulunmaktadır. Burada sadece ders boyunca kullanacağımız kodlarla ilgili kısa açıklamalara yer verilecektir.

Geometrinin ve hesapların yapılacağı ağın belirlenmesi.

Automesh

RF (Fish) ya da elektro/magnetostatik (Poisson/Pandira) problemlerin çözülmesi.

Fish

Possion/Pandira

WSPLOT
TBLPLOT

Ardışlemciler; alan interpolasyonu, alanların verilen eksenler boyunca gösterimi...

SFO

SF7

İşlemlerin her adımında başlangıçta Automesh tarafından yaratılan çıktı dosyası güncellenir. Bu dosyayı yine işlemlerin her adımında çıktı görüntüleme araçlarını (WSPLOT, TBLPLOT) kullanarak çizdirebiliriz.

► Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış

Ayrıntılı açıklamalar SFCODES dosyalarında bulunmaktadır. Burada sadece ders boyunca kullanacağımız kodlarla ilgili kısa açıklamalara yer verilecektir.

► Fish

Radyo frekansı için çözücü programdır. Girdi dosyasında KPROB = 1 olarak belirtilmiş problemler için Automesh'ten sonra çalışır. Kod Automesh tarafından oluşturulmuş ikili sistemdeki dosyayı okur ve çözüm dizisini bunun içine yazar. Fish çıktısı olarak, OUTFISH.OUT dosyasının içine problem değişkenleri, her bölge için malzeme özellikleri, rezonans taramasının (frekans taraması) bir kaydını ve çalışma boyunca program tarafından hesaplanmış çeşitli niceliklerin bir listesini yazar. OUTFISH.TXT genellikle varsa hata mesajlarını ve/veya bazı önerileri de içerecektir.

► CFish

RF alanlar, elektriksel ve magnetik geçirgenlik için karmaşık değişkenler kullanan Fish kodu çeşididir.

► Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış

Ayrıntılı açıklamalar SFCODES dosyalarında bulunmaktadır. Burada sadece ders boyunca kullanacağımız kodlarla ilgili kısa açıklamalara yer verilecektir.

► Poisson

Durgun alanlar için çözücü programdır. Girdi dosyasında KPROB = 0 olarak belirtilmiş problemler için Automesh'ten sonra çalışır. Kod Automesh'in başlattığı ikili sistem dosyasını okur ve aynı dosyaya çözümleri yazar. Çözüm her çokgen ağı noktası için skaler ya da vektör potansiyelden oluşur. Poisson tüm çıktıları OUTPOI.TXT adında bir dosyaya yazar.

► SFO

Bir Poisson superfish ardişlemcisidir. Bu kod çözücü programlarca oluşturulmuş ikilik sistemdeki çözüm dosyasını okur. Okunan bir çözüm, çokgen ağın her noktası için, magnetik alan (RF problemleri için), vektör potansiyel (magnet problemleri için) veya skaler potansiyelden (durgun elektrik alan problemleri için) oluşur. SFO çözüm dosyasını günceller ve sonucu Automesh dosyası ile aynı isimde ancak SFO uzantısı ile yazar. Çıktı dosyası problem değişkenleri, belirlenen bölgeler boyunca alan değerleri tabloları içerir. Superfish problemleri için, SFO çıktı dosyası, güç kayıpları, geçiş zamanı çarpanı integralleri, kovuk verisinin bir özeti ve kod tarafından hesaplanan diğer nicelikleri içerir. Yerine göre hata mesajları ve uyarılar da bu dosyada verilebilir.

► Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış

Ayrıntılı açıklamalar SFCODES dosyalarında bulunmaktadır. Burada sadece ders boyunca kullanacağımız kodlarla ilgili kısa açıklamalara yer verilecektir.

► SF7

SF7, çizgiler, yaylar, dörtgen ızgaralar veya kullanıcı tanımlı eğriler üzerindeki alanlar için ara değer saptama (interpolation) yapan bir ardişlemcidir. Bu kod çözücü programlarca oluşturulmuş ikilik sistemdeki çözüm dosyasını okur. Okunan bu çözüm çokgen ağın her noktası için, magnetik alan (RF problemleri için), vektör potansiyel (magnet problemleri için) veya skaler potansiyel (durgun elektrik alan problemleri için) oluşur. Kod, problem geometrisinin belirlenen bölgesi için, ara değerleri hesaplanmış alan değerlerini OUTSF7.TXT dosyasına yazar. SF7 2 boyutlu alan haritalarını Parmela ve EGUN programları için ayrıca bir çıktı dosyasında yazabilir.

Burada sadece ders boyunca kullanacağımız kodlarla ilgili kısa açıklamalara yer verilmiştir. Gelecekte Poisson Superfish kodlarından diğerlerini farklı amaçlar için kullanmanız gerekebilir. İşte bu durumda programın kullanım kılavuzuna göz atmayı unutmayın!

► Problem değişkenleri

Poisson Superfish kodlarının paylaştığı bir takım problem değişkenleri vardır. Bunlar ikili sistemdeki çözüm dosyasında saklanır. Bu değişkenler, problemin kurulumu ve seçeneğe bağlı hesaplamalarla ilgili bilgiler içerirler. Bu parametrelerin çoğu Automesh girdi dosyasındaki "REG namelist" bölümünde belirtilir. Değerleri belirtilmediği durumda Automesh tüm bu değişkenlere varsayılan değerlerini atayacaktır.

1 GHz'lik RF Kovuk Ornegi

```
; Copyright 2011, by Oznur Mete.  
; Commercial use is prohibited.  
; Ticari amacla kullanimi kesinlikle yasaktir.
```

```
&reg kprob=1,           ; Superfish problemi  
dx=0.06,  
;nstep=100,  
;delfr=5,              ; X cokgen ag araligi.  
freq=1003.5,          ; MHZ cinsinden baslangic frekansi.  
dslope=-1,           ; Ilk iretasyonda yakinsamaya izin ver.  
;xdri=2.245,ydri=13.36 ; Surucu nokta konumu (ilk hucre).  
&
```

**RF kovuk tasarımı dersinde
kullanacağımız girdi dosyasının
"REG namelist" bölümü.**

► Problem değişkenleri

Dipole Magnet ornegi Kars 2012

```
&reg kprob=0,           ; Poisson veya Pandira problemi  
mode=-1,               ;  
mat=2,                 ; ilk bolgedeki demir malzeme  
kmax=156,  
lmax=78 &
```

Magnet tasarımı dersinde kullanacağımız girdi dosyasının "REG namelist" bölümü.

Benzetim programları ile ilgili tüm parametreler ezberlenmeye çalışmayın!

Tasarlayacağınız sistem ve üzerinde çalışacağınız problem ile ilgili parametreleri, değişkenleri hem kullanım kılavuzundan hem de örnekler belgeliğindeki benzeri örneklerden yararlanarak kullanacağınız zaman belirlemeli ve işlevlerini öğrenmelisiniz.

► Başlatma (initiation) dosyası: SF.INI

Genel olarak kullanılan parametreler [Global] bölümünde düzenlenir.

```
[Global]
;BG_COLOR=white          ! Cizim programlari icin ardalari rengi
;HPGLLineWidth=0.18     ! HPGL cizim dosyaslari icin mm cinsinden cizgi kalinligi.
;PostScriptLineWidth=0.18 ! PostScript dosyalar icin mm cinsinden cizgi kalinligi.
```

```
[Parmela]
```

```
; File names including the path are limited to 256 characters.
```

```
Parmela [Pargraf]
```

```
; If Parmela BG_COLOR=white          ! Sets background color
```

```
Part_In; When using OUTPUT 5 in Parmela, use the
```

```
; If Parmela; and Parmela [Parmila]
```

```
Part_Out; ElementOrder ParmilaIn=Input          ! Default input filename
```

```
LaheyLF; TimeStep MaxPartic
```

```
CellData Slice=No MaxCells=
```

```
MaxColors MaxTanks= LingrafIn=Ingraf.lgf          ! Default input filename if none supplied on execute line
```

```
NumPartTh MaxStruct PlotFile
```

```
EmittPer= MaxTransp LingrafO
```

```
PargrafCo MaxTransp MaxColor
```

```
PargrafOu MaxRZgrid= NumPartT
```

```
PromptFor AdvisoryMe DisplayE
```

```
SuppressG Part_in_ds DisplayF
```

```
Part_out_c NoValueS
```

```
Coordinate PromptFo
```

```
Extrapolat HardCopyDriver=
```

```
FinalFileStatus=NO
```

Daha sonra LANL belgeliğine kurulmuş diğer LANL kodları için parametrelerin değerlerinin seçimi SF.INI dosyasında sırasıyla yapılır.

```
[Pari]
```

```
ParmteqIn=RFQ.IN4          ! Name of Parmteq input filename if none supplied on execute line
```

```
PariOut=PariOut.txt          ! Name of output text file
```

```
PromptForOptions=Yes
```

```
FringeLength=1.1180
```

```
CreateVanesFile=No
```

```
CreatePlotFiles=Yes
```

```
IncludeImageData=Yes
```

```
CreateNERSFile=No
```

```
GeometryFile=V2TERM
```

```
RhoCoefficients=0.7
```

```
Rho_coefficients=0.7
```

```
FFtolerance=1.0d-6
```

```
R0tolerance=1.0d-6
```

```
Wholeness=1.0d-6
```

```
[Parmteqm]
```

```
ParmteqIn=RFQ.IN4          ! Name of Parmteq input filename
```

```
MaxPart
```

```
Random [Vanes]
```

```
PlotFil VanesIn=RFQ.V4          ! Name of Vanes input filename
```

```
Parmteq Units=inches          ! Units of linear dimensions
```

```
Particl ThermalCorrection=1.0 ! Multiplier for input length
```

```
Particl ToolBitDiameter=0.5
```

```
Graphic AxialStep=0.01
```

```
MaxColo VaneWidth=0.3
```

```
MaxTran PlatingThickness=0.0
```

► Başlatma (initiation) dosyası: SF.INI

```
[Parmela]
; File names including the path are limited to 256 characters.
ParmelaIn=Input.Acc      ! Default input filename if none supplied on execute line
; If Part_In_Dst file has extension .txt read as text, else binary.
Part_In_Dst=PART_RFQ.DST ! =@filename for file containing multiple beam distributions.
; If Part_Out_Dst file has extension .txt write as text, else binary.
Part_Out_Dst=RFQ_IN.DST  ! Default output filename for the RFQOUT command
LaheyLF90DstFile=Yes     ! RFQOUT line writes a file compatible with LF90 programs Parmteqm and Parmila
CellDataFile=None       ! None means don't output the cell data.
```

```
; Parmela için OUTPUT 5 cikti bicimi kullaniliyorsa,
; ElementOutName ve TimeStepOutNameWhen degiskenleri için asagida verilen degerleri kullaniniz.
; Eger OUTPUT 1 cikti bicimi kullaniliyorsa, TAPE2 ve TAPE3 dosya uzantilarini .TXT olarak degistiriniz.
ElementOutName=TAPE2.T2
TimeStepOutName=TAPE3.T3
```

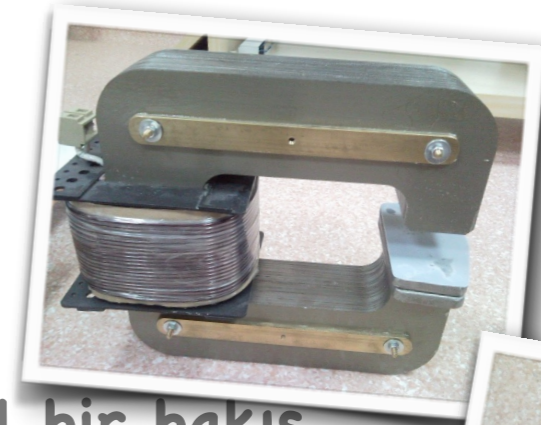
Gelecek derslerde Parmela kullanacağımız zaman, Superfish ile RF kovuk alan haritası üretmek istediğimizde, SF.INI dosyasını yukarıda anlatılan şekilde değiştirmemiz gerekecek.

Ödev

Kendi LANL kurulumunuz altından SF.INI ya da LANL.INI dosyasını bulunuz. Dosyada verilmiş parametrelere ve alabilecekleri farklı değerlere kısaca göz atınız.

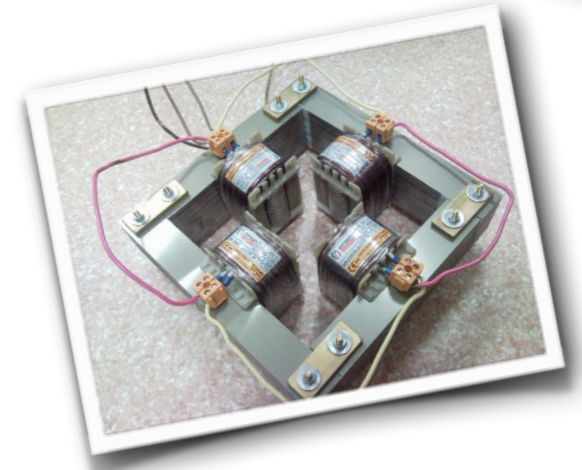
► POISSON SUPERFISH ile tanışma

- Kurulum ve yardımcı dosyalar/altdosyalar
- Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bir bakış
- Problem değişkenleri
- Başlatma (initiation) dosyası



► Programı nasıl koşturacağız?

- Etkileşimli
- Toplu iş dosyası ile



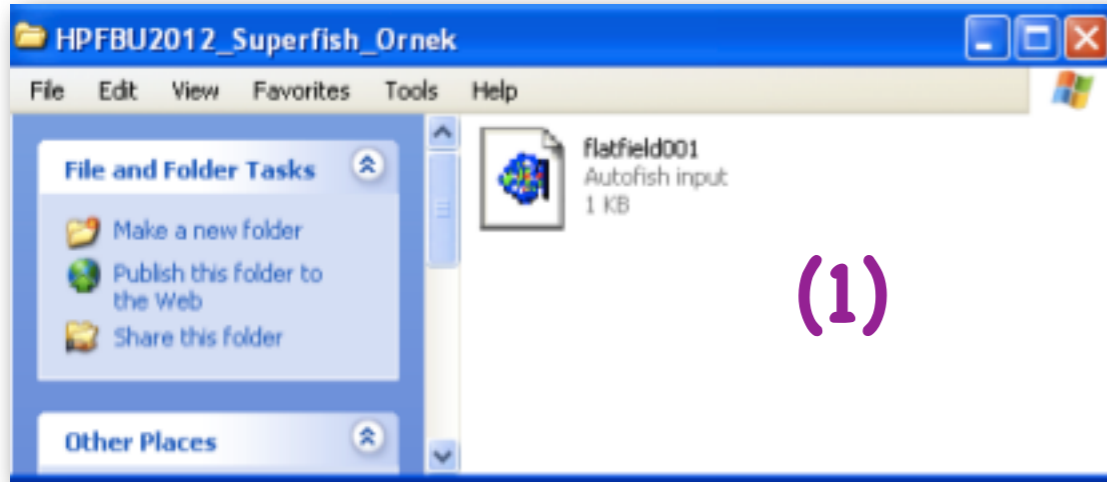
► Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat tasarımı:

- RF kovuk tasarımı

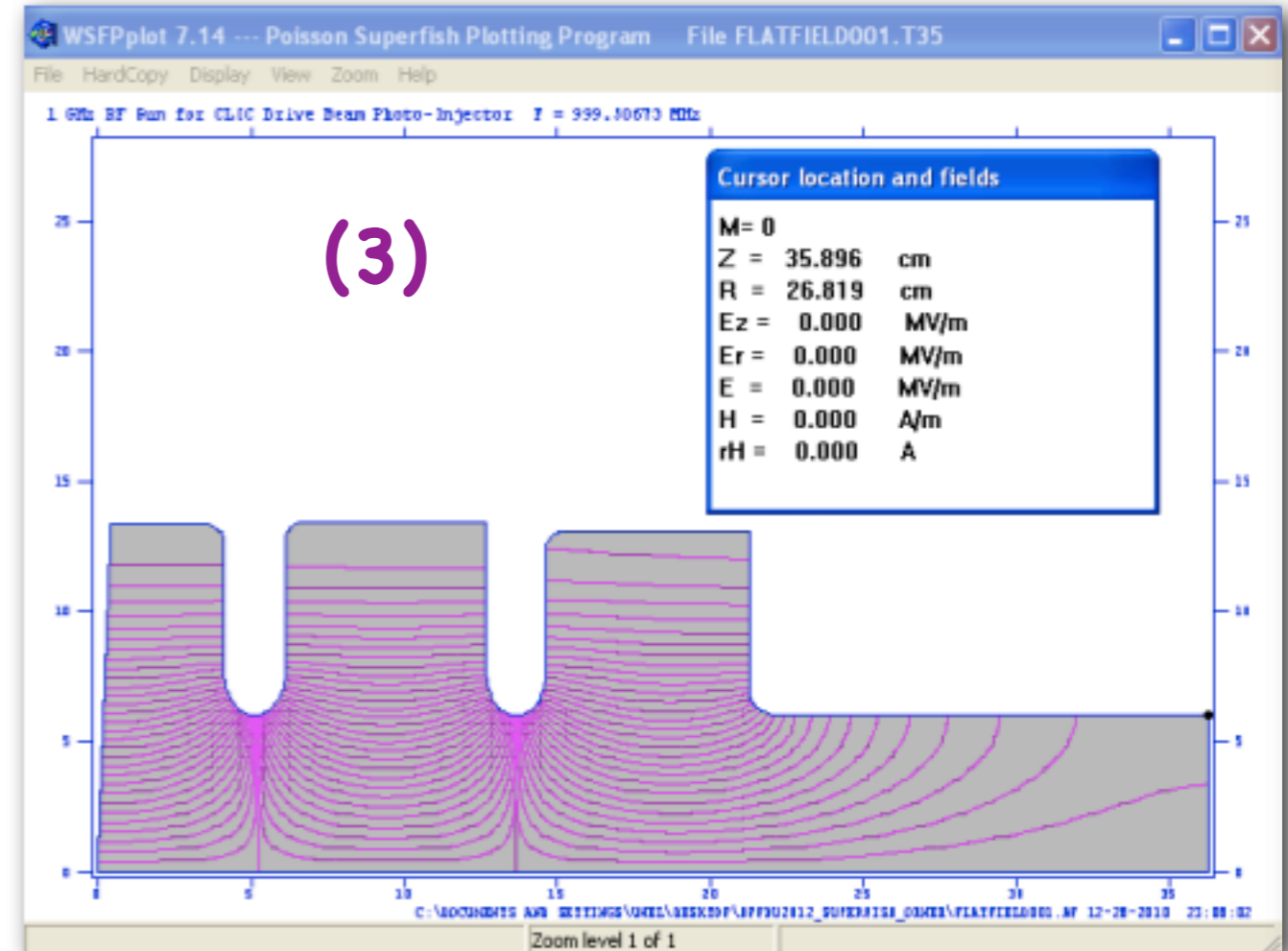
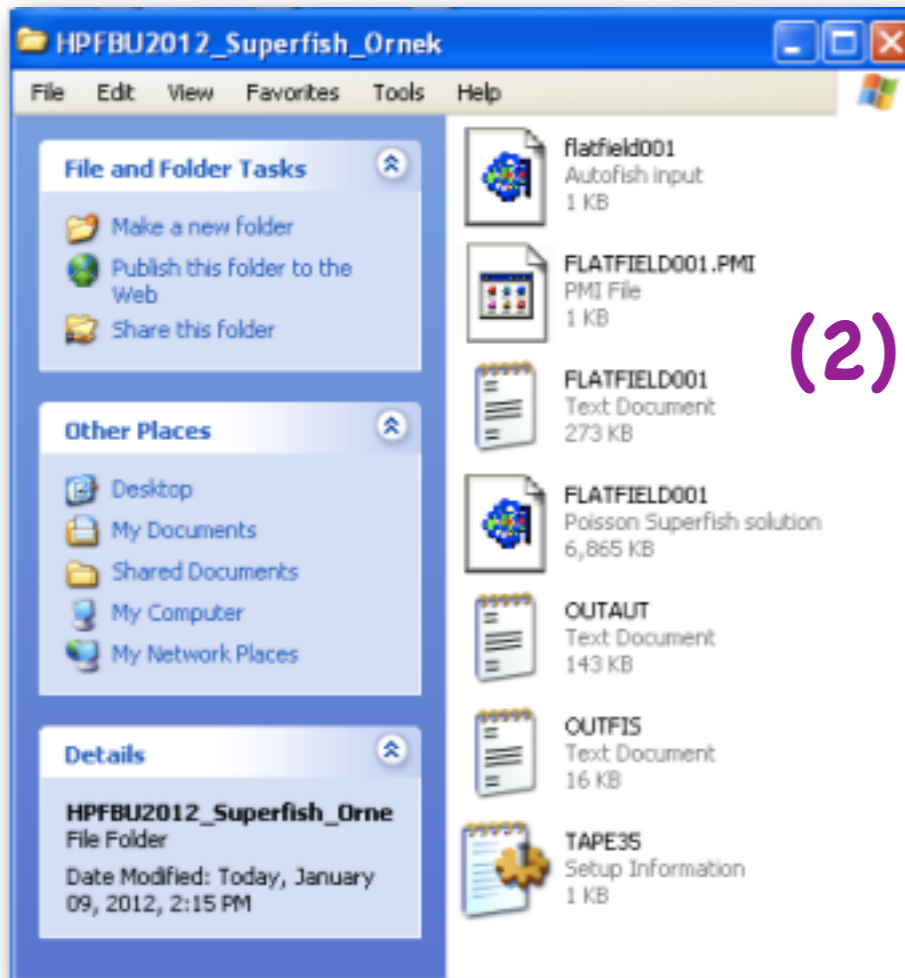
► Terimce



► Etkileşimli



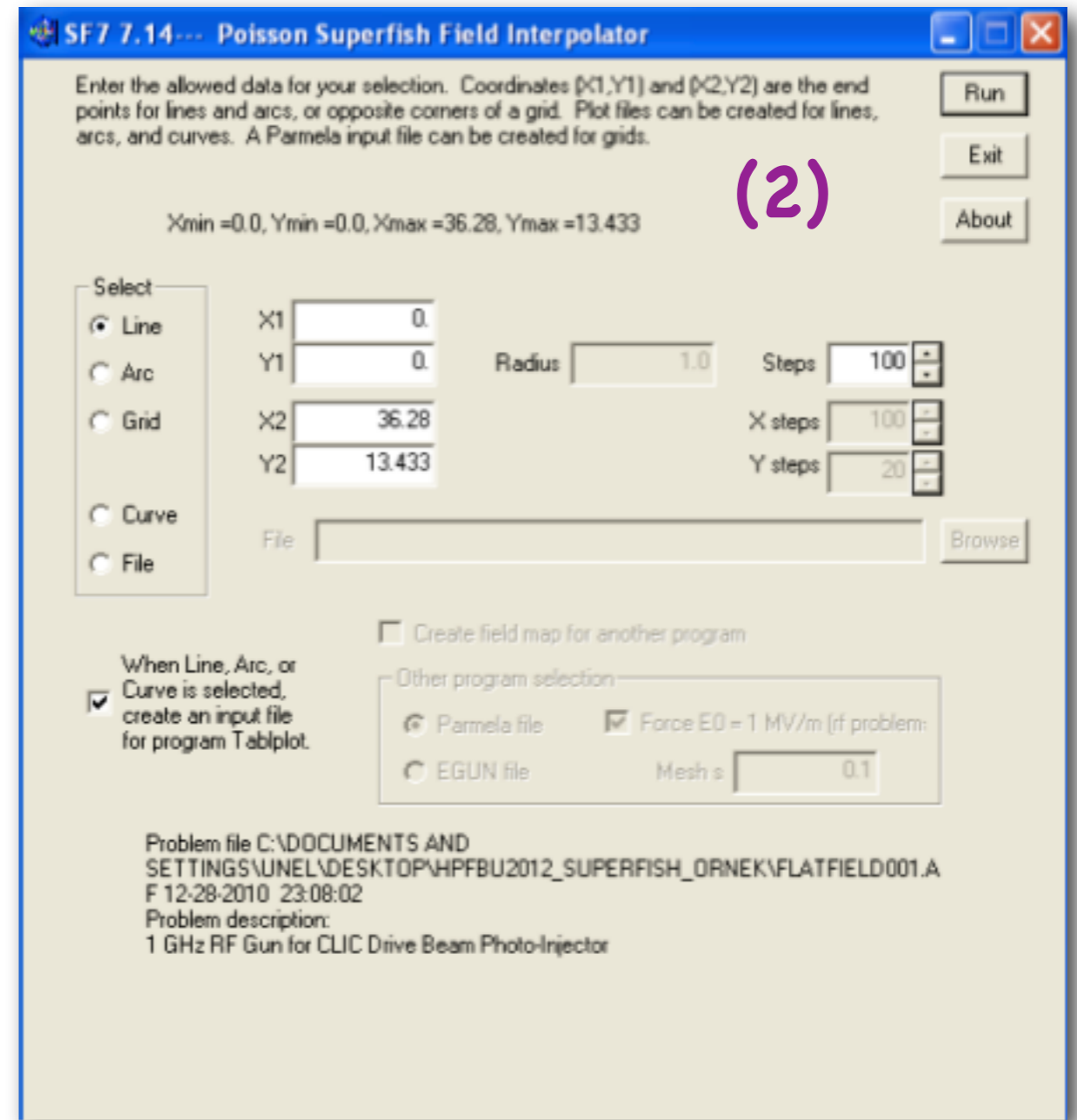
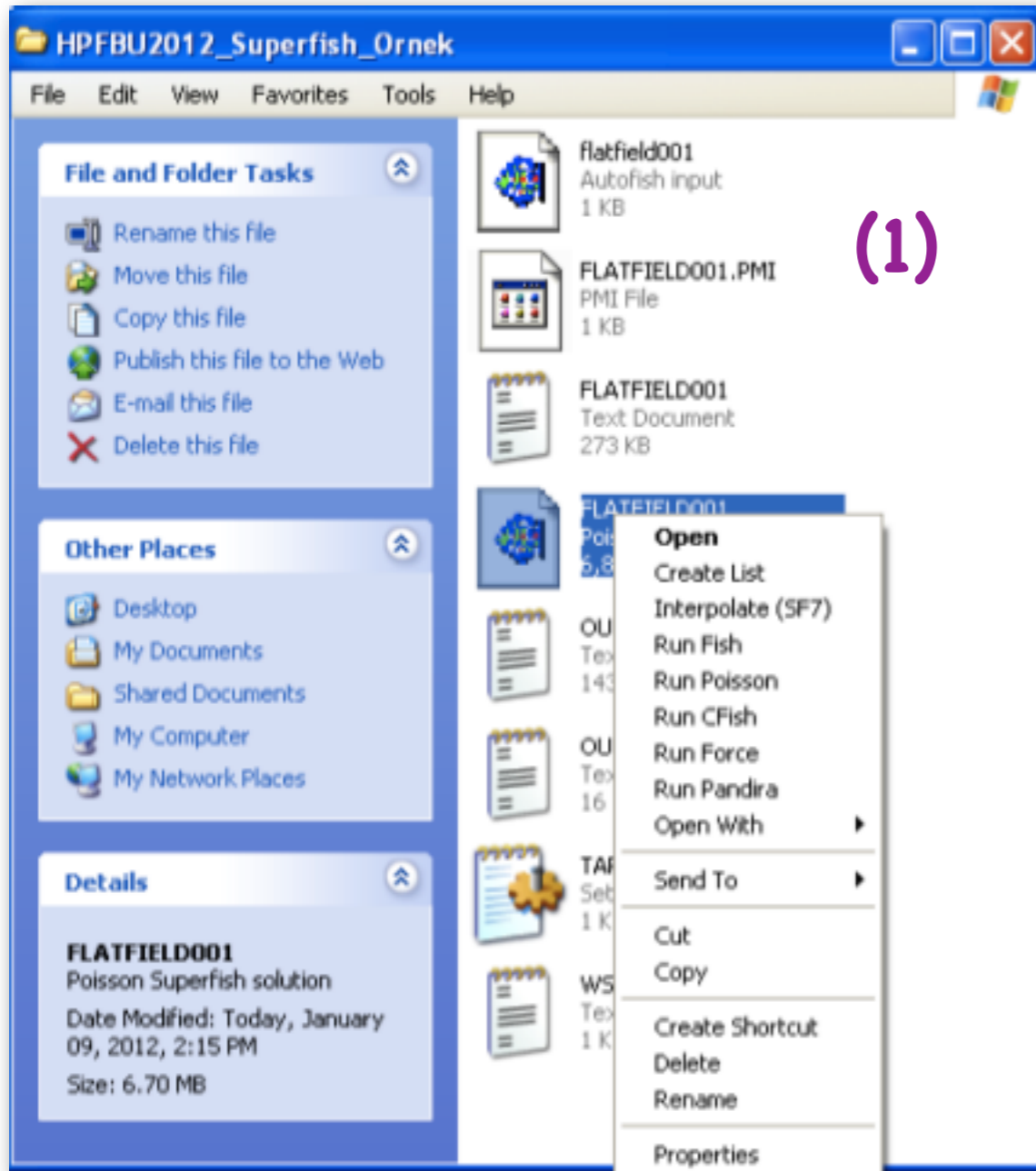
- Autofish girdi dosyasını (1) hazırlayalım.
- Bu dosyayı çalıştırmak için üzerine çift tıklayalım.
- Program ikinci penceredeki (2) gibi sonuç dosyaları çıkaracaktır.
- "Poisson Superfish Solution" (çözüm) dosyasına çift tıklayalım.
- Aşağıda (3) görüldüğü gibi bu dosya problem geometrisini ve çözüm sonucu olan alan biçimini gösterecektir.



► Etkileşimli

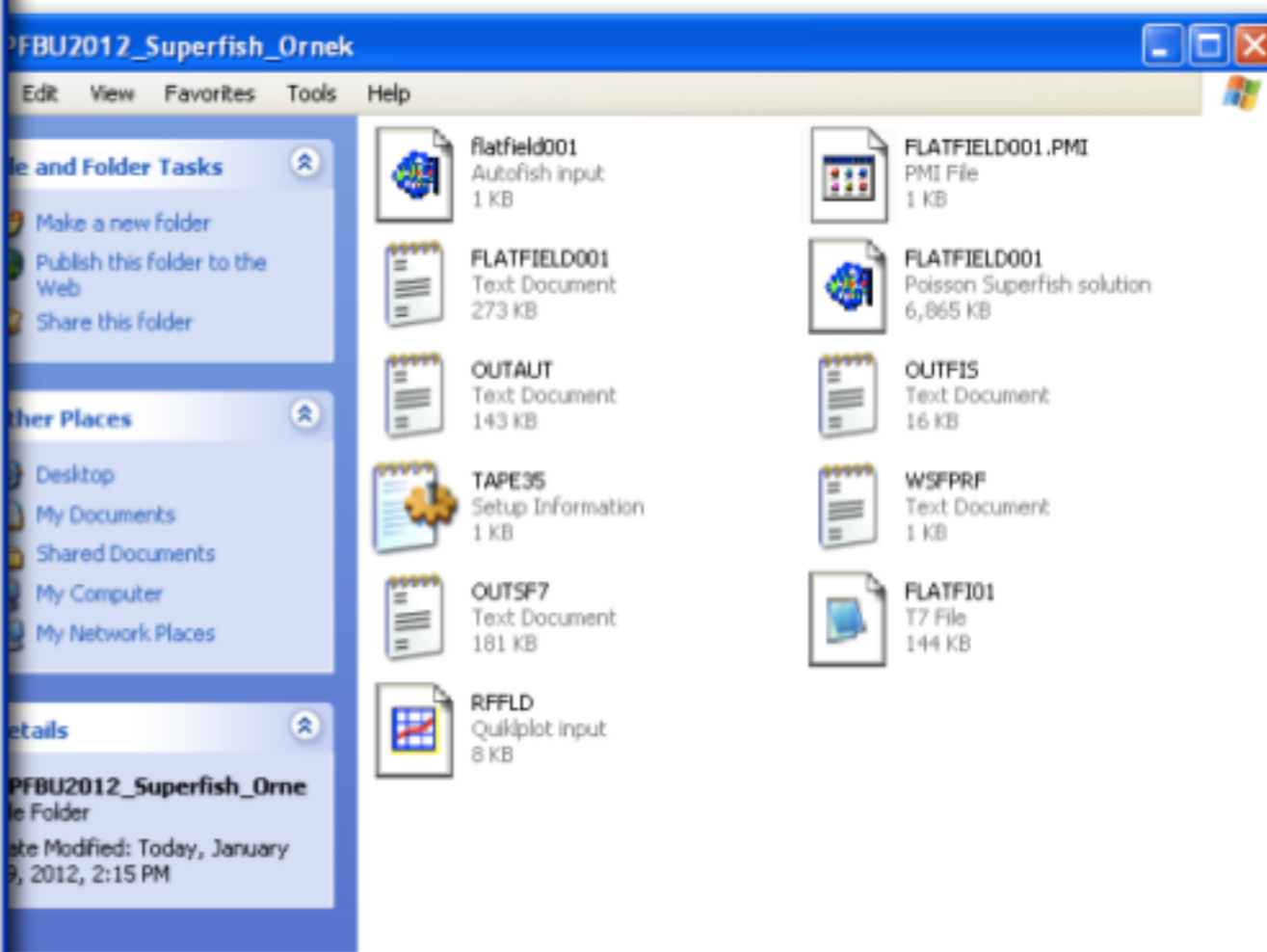
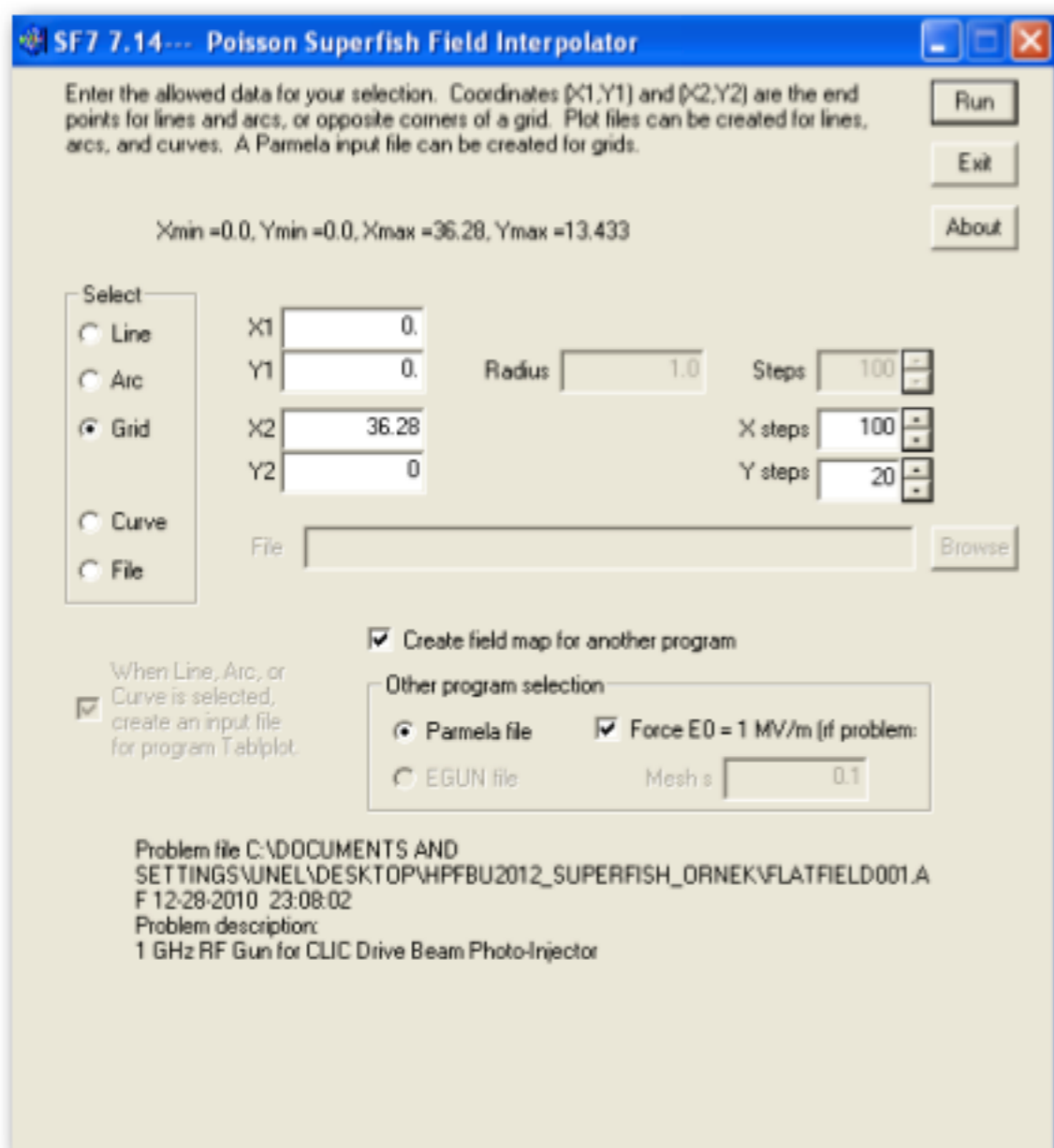
► "Poisson Superfish Solution" dosyasının üzerinde sağ tıklayarak açılan menuden SF7 alan ara değer hesaplayıcısını çağırabiliriz (1).

► SF7'yi çağırınca, sağ alt köşedeki etkileşim penceresi (2) açılır ve işlemi gerçekleştirmek için gereken verileri girmenizi bekler.



► Etkileşimli

- Parmela veya EGUN programlarına girdi olarak kullanılmak üzere alan haritası isteniyorsa, seçenekler aşağıdaki gibi doldurulur.
- SF7 çıktı dosyasını günceller ve istenmiş ise alan haritasını .T7 uzantısı ile yaratır.



► Toplu iş dosyası ile

C:\LANL\Examples\RadioFrequency altındaki RunRF.batch dosyasından bir kesit:

...

```
cd "%SFDIR%\Examples\RadioFrequency\Cfish"
START /w " " "%SFDIR%\automesh" dirod
START /w " " "%SFDIR%\cfish" dirod
copy outaut.txt outaut1.txt
copy outfis.txt outfis1.txt

if (%1)==(p) START /w " " "%SFDIR%\WSFplot" dirod.t35 3

START /w " " "%SFDIR%\automesh" coaxwg
START /w " " "%SFDIR%\cfish" coaxwg|
START /w " " "%SFDIR%\SFO" coaxwg
START /w " " "%SFDIR%\SF7" coaxwg
copy outaut.txt outaut2.txt
copy outfis.txt outfis2.txt
if (%1)==(p) START /w " " "%SFDIR%\WSFplot" coaxwg.t35 3

START /w " " "%SFDIR%\automesh" splitter
START /w " " "%SFDIR%\cfish" splitter
copy outaut.txt outaut3.txt
copy outfis.txt outfis3.txt
if (%1)==(p) START /w " " "%SFDIR%\WSFplot" splitter.t35 3

START /w " " "%SFDIR%\automesh" qztube
START /w " " "%SFDIR%\cfish" qztube
START /w " " "%SFDIR%\SFO" qztube
START /w " " "%SFDIR%\SF7" qztube
if (%1)==(p) START /w " " "%SFDIR%\WSFplot" qztube.t35 3
```

...

► POISSON SUPERFISH ile tanışma

- Kurulum ve yardımcı dosyalar/altdosyalar
- Poisson Superfish kapsamındaki kodlara genel bakış
- Problem değişkenleri
- Başlatma (initiation) dosyası

► Programı nasıl koşturacağız?

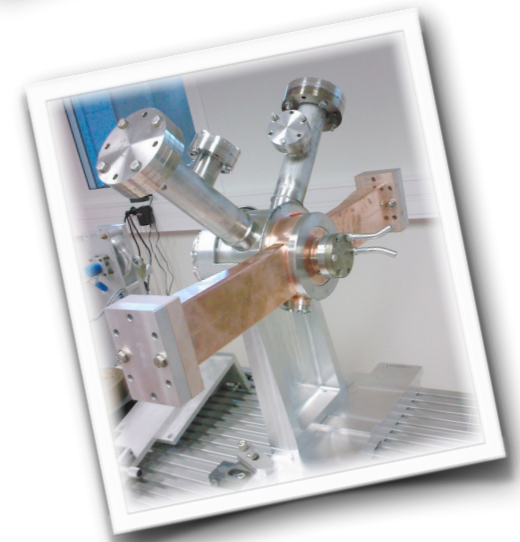
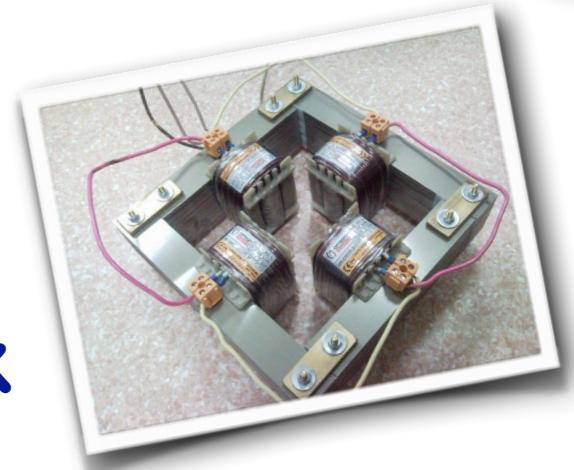
- Etkileşimli
- Toplu iş dosyası ile

► Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat tasarımı:

- RF kovuk tasarımı

► Terimce

Gelecek derslerde ve ödev çalışmalarında...



Poisson Superfish tartışmalarının geçtiği e-posta listesine üye olabilirsiniz.

listmanager@maillist.lanl.gov adresine bir e-posta gönderin.

Mesajınızın ana gövdesinde sadece aşağıdaki komut yazsın.

subscribe PoissonSuperfish_Forum

► Terimce

► Superfish codes / Superfish kodları

İçinde kurulum programları, çokgen (mesh) üretici kodlar, çözümleyici kodlar, ardişlemciler (post-processor), ayar kodları, çizim kodları ve diğer kullanışlı dosyaların olduğu tüm bir sürüme verilen isimdir.

► Solver program / Çözümleyici program

Bununla Fish, CFish, Poisson ve Pandira belirtilir. Çözümleyici programlar, Automesh, Autofish, CCLfish, CDTfish, DTLfish, ELLfish, MDTFish, RFQfish ve SCCfish programları tarafından kurulmuş problemlerin sonuçlarını hesaplarlar.

► Tuning program / Ayar programı

Bunlar belli kovuk çeşitlerini istenilen rezonans frekansı için, kovuğun geometrik bir parametresini değiştirerek, ayarlayan birleşik kod paketleridir.

► Terimce

► Superfish problem, Poisson problem / Superfish problemi, Poisson problemi

Bu terimler poisson superfish kullanarak çözebileceğiniz iki tür problemi anlatır. "Superfish problemi" çözümü radyo frekansında bir alan dağılımına sahip bir kovuk ya da dalga kılavuzu olan problemlere denir. Superfish problemleri, Fish, CFish, Autofish gibi programlar ve CCLfish, CDTfish, ELLfish, DTLfish, MDTfish, RFQfish gibi ayar programları ile çözülür. "Poisson problemleri" ise çözümleri durgun magnetik alan ya da durgun elektrik alan olan problemleri anlatır. Bu tür problemler için çözücü programlar ise Poisson ve Pandira'dır.

► Post-processor / Ardişlemci

Ardişlemciler, SFO, SF7, FORCE ve WSplot gibi programlardır. Bu tür programlar çözücü programların sonuçlarını okur ve bu sonuçları kullanarak yararlı nicelikleri hesaplarlar. Hepsi ortak bir alan ara değer hesaplayıcısı (field interpolator) kullanır.

► Plotting program / Çizim programı

Çizim programları, Poisson Superfish çizim programı WSplot ve genel amaçlı çizim programları Quikplot ve Tablplot programlarını anlatır.

► SOR (Successive over-relaxation) / Ardıl aşırı-rahatlama

Automesh'in üçgen ağ oluştururken bunların ölçülerini uygunlaştırma sırasında kullandığı bir sayısal yöntemdir. Poisson bu yöntemi potansiyel çözmek için kullanır.

► Terimce

► Binary solution file / İkili sistemde çözüm dosyası

Biçimlendirilmemiş ikili sistemde dosyalar, çokgen ağ bilgisi ve çözüm bilgilerini içerir. Tarihsel olarak TAPE35 olarak adlandırılır ve .T35 uzantısı ile kullanılır. Bu dosya tüm poisson superfish programları tarafından ortak olarak kullanılır.

► Configuration or initialization file / Biçimlendirme veya başlangıç dosyası

Poisson superfish biçimlendirme dosyasında yazan ve programların nasıl çalışacağını etkileyen kullanıcı tarafından belirtilmiş özellikleri okur. Kurulum programı LANL dosyası içine önerilen ayarları içeren SF.INI dosyasını da kurulum sırasında kopyalar.

► Boundary conditions / Sınır koşulları

Poisson denkleminin çözümü için uygun bir sınır koşulu belirlemek koşuldur. PS kodları iki türlü sınır koşulu kullanır. Birincisi, P. G. L. Dirichlet'in anısına, Dirichlet sınır koşulu olarak bilinir. Bu koşul potansiyelin her bir sınır noktasında değeri olduğunda gerçekleşir. İkincisi ise, Kç Gç Neumann anısına, Neumann sınır koşulu olarak bilinir. Bu durumda potansiyelin türevi tüm sınırlara dik doğrultuda belirtilir.

► Beta, b

Parçacığın hızının ışık hızına oranı, v/c 'dir. Dışarı bir kullanım ise Twiss (Courant-Snyder) elips parametrelerinden biri olacaktır.

► Terimce

► Beta-lambda, product bl / bl çarpımı

Hızı bc olan bir parçacığın frekansı $f=c/l$ olan rezonans modun bir RF periyodunda alacağı yolu gösterir. Doğrusal hızlandırıcı tasarımları bl terimini çoğunlukla uzunluk ölçüsü olarak kullanır.

► Cavity / Kovuk

Kovuk, demet eksenine yakın yüksek elektrik alanlar uygulayarak demeti hızlandıracak ve boyuna eksende odaklayacak rezonant yapıları anlatmak için kullanılır.

► CCL

Coupled-cavity linac/ Bağlılı-kovuklu doğrusal hızlandırıcı.

► CCDTL

Coupled-cavity drift-tube linac/ Bağlılı-kovuklu sürüklenme tüpü doğrusal hızlandırıcı.

► Cell / Hücre / Odacık

Kovuğun tek bir boşluk içeren bölümüne denir. RFQ'lar için modülasyonun yarım dalgaboyuna karşı gelir.

► Terimce

► Coupling / Bağlaşım

- Elektromagnetik enerjinin bir dalga kılavuzundan bir kovuğa bağlaşımı.
- Kovuklar arasındaki (mutual) karşılıklı irkilim (inductance) ya da sığa (capacitance).

► Coupling cell, coupling cavity / Bağlaşımli hücre, bağlaşımli kovuk

$\pi/2$ modunda çalışan yapılar için, normal şartlarda, hızlandırma kovuklarının arasında bulunan ve uyarılmadan kalan kovuklara denir.

► Gap / Boşluk

Bu terim elektromagnetik alanın oluştuğu bir rezonans kovuğunda sürüklenme borularının burunları arasındaki boyuna boşluğa denir. Hücre ile değiş-tokuşlu kullanılır. Bir hücre bir hızlandırma kovuğunun tek boşluk içeren tek bir bölümüne denir.

► Modes / Biçimler

Tekli-kovuk biçimleri genellikle (TE, Transverse electric) EE, enine elektrik ve (TM, Transverse Magnetik) EM, enine magnetik olarak verilir. TM_{mnp} ve TE_{mnp} gösterimleri m, n, p belirteçleri kullanılarak kovuktaki alanların örüntüsünü (pattern) gösterir.

► Terimce

► Structure Modes / Yapı biçimleri

Diğer bir “biçim” tanımı da tekli kovuklardan oluşmuş bir çoklu-kovuk yapısındaki uyarılmaların örüntülerini tanımlamak için geliştirildi. N tane tekli kovuğun doğrusal olarak bir zincir oluşturmasından ortaya çıkan bir yapıda alan uyarılmalarının N farklı şekli olabilir. Ancak uyarılan alanın örüntü şekli tüm kovuklar için aynıdır. Bir yapı için mümkün olan N tane uyarılma biçimine band ya da geçer-band (passband) denir.

► Quality factor / Nitelik Ölçütü

Bir kovuk için verim ölçütüdür. Aşağıdaki ifade ile verilir. Burada, ω açısal frekans, U kovukta biriken enerji, P kovuk duvarlarında harcanan enerjidir. 100 ile 1000 MHz arasındaki çeşitli kovuklara özgü değerler; normal iletken bakır kovuklarda, 10.000 ile 50.000; üstüniletken kovuklarda ise 10^8 ile 10^{10} arasındadır.

$$Q = \frac{\omega U}{P}$$

► RFQ

Radyo frekansında dört-kutuplu magnet (radio frequency quadrupole), Kapchinskiy ve Tepliakov tarafından geliştirildi. İlk defa Los Alamos'ta yapılarak denendi. İyon demetleri için kullanılır, hızlandırma ve odaklamayı aynı anda yapma özelliğine sahiptir.

► Terimce

► Shunt İmpedance / Paralel direnç

Yayılan birim güç başına elde edilen hızlandırma alanını ifade eder. Hızlandırma veriminin bir ölçüsüdür. Parmila'da aşağıdaki tanım kullanılır. Bu değer üstüniletken kovuklar için geçersizdir.

$$Z = \frac{E_0^2}{P/L}$$

► Effective shunt İmpedance / Etkin paralel direnç

Bu tanımda, hızlandırılan parçacıkların hızları da gözönüne alınır. Önceki tanımın geçiş zamanı çarpanının karesi ile çarpılması ile elde edilir.

$$ZT^2$$

► Transient time factor / Geçiş zamanı çarpanı

Bu çarpanla, parçacıklar kovuk içinde hareket ederken RF alanın zamanla değiştiği de hesaba katılır.

$$T = \frac{\int_{-L/2}^{L/2} E_z \cos \frac{2\pi z}{\beta\lambda} dz}{\int_{-L/2}^{L/2} E_z dz}$$

► Terimce

► Skin depth / Kabuk kalınlığı

Normal iletkenler için RF yüzey direnci kabuk kalınlığı türünden ifade edilir,

$$R_s = \frac{1}{\sigma \delta}$$

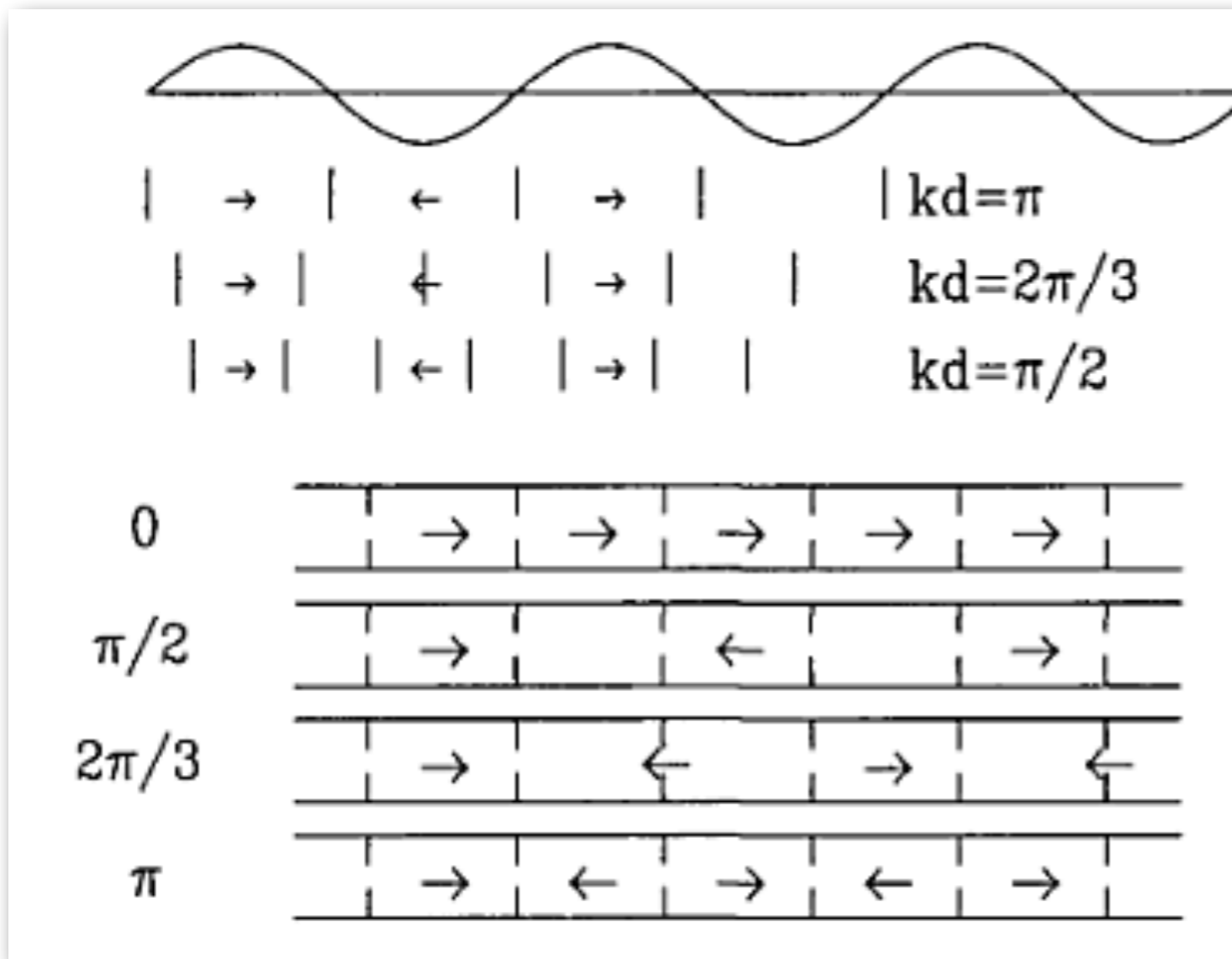
burada, σ direncin (r) tersi olup, dc iletkenliktir. Kabuk kalınlığı aşağıdaki gibi verilir.

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\sigma \mu \omega}}$$

ω açısal frekans, μ magnetik geçirgenliktir. Maddenin göreceli magnetik geçirgenliği μ_r ve boş uzayın geçirgenliği μ_0 türünden verilir.

$$\mu = \mu_r \mu_0$$

► kovuk modları, sayfa 399



Accelerator
Physics
Second Edition

S. Y. Lee