

PARMELA

Elektron Doğrusal Hızlandırıcısı Tasarım Programı

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

▶ PARMELA ile tanışma

- ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
- ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcıları için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?

▶ Başlamadan önce...

- ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?

▶ Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.

▶ Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
- ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.

▶ Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracajız?

- ▶ Etkileşimli.
- ▶ Toplu iş dosyası olarak.

▶ Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:

- ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
- ▶ Bakalım elektronlarım Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovugu beğenecekler mi?

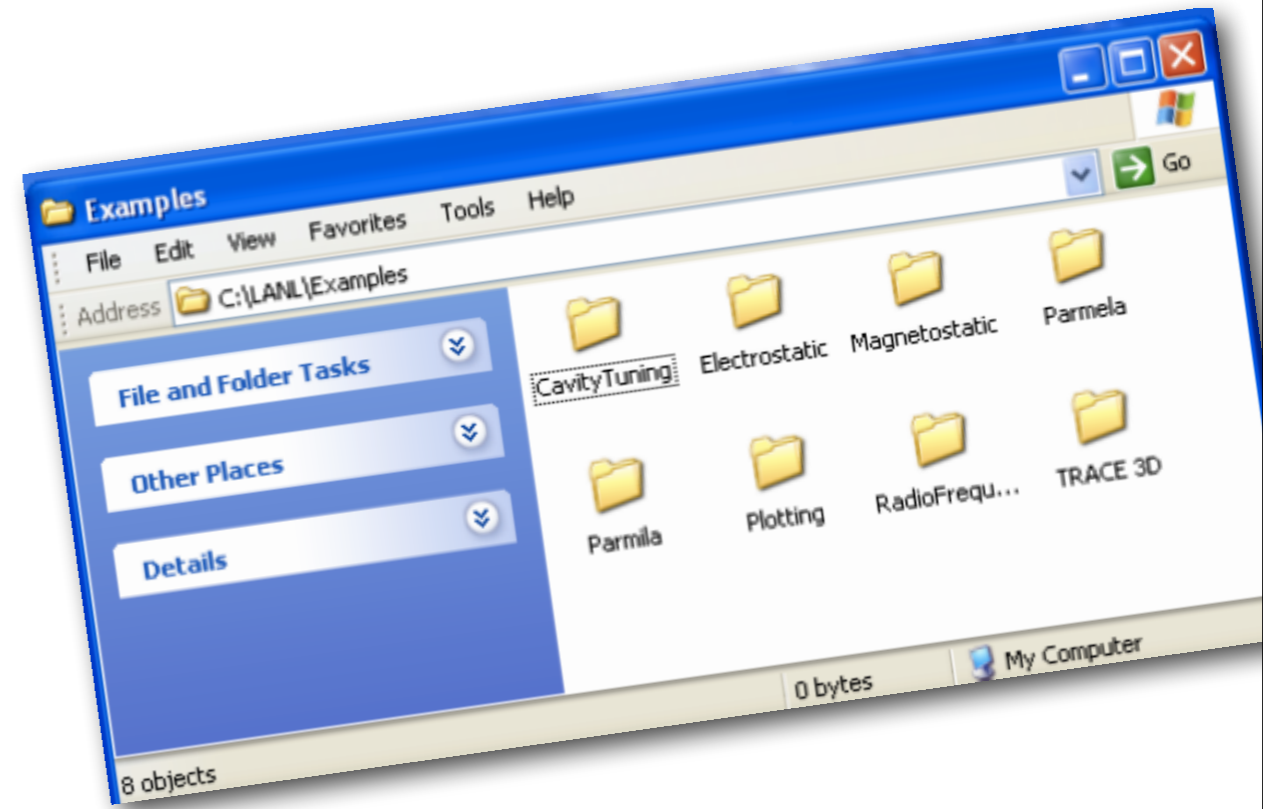
► Kurulum ve yardımcı dosyalar

- Parmela'nın kurulumu daha sonra göreceğimiz diğer bir LANL programı olan Superfish ile çok benzerdir.
- Kurulum dosyasını çalıştırdığınızda, bilgisayarınızda bir LANL belgeliği oluşacaktır. Bu belgelik içinde Parmela.exe, EFLD.exe, EFLDTR.exe ve Tablplot.exe gibi çalıştırılabilir (executable) dosyalar göreceksiniz.
- Bilgisayarınıza Parmela ya da Poisson Superfish gibi LANL yazılımları kurduğunuzda oluşacak LANL belgeliği içinde çeşitli yardımcı altbelgelikler bulunacaktır.

Belgelik	Açıklama
LANL	Los Alamos kod dağılımı 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 dosyalar

- LANL\Examples\Parmela belgeliği çeşitli Parmela girdi dosyaları oluşturmak için çeşitli örnekler içermektedir.
- Bu belgelikte bulunan örnekleri asıllarını kaybetmemek için başka bir yere kopyaladıktan sonra üzerlerinde çalışmalısınız.
- Şimdi bu belgelikten çalışmak istediğiniz örneği bilgisayarınızda oluşturacağınız parmela_calisma_alanim adlı yeni bir belgeliğe kopyalayın.



Altbelgelik	Açıklamalar
DEMO	Işıksal elektron kaynağı ve onu izleyen bir ilerleyen dalga DH.
ATF	3-D uzay yükü hesaplarını kullanan bir fotokatod RF tabanca problemini içerir.
EPMIX	Elektron ve pozitronların iletimi ile ilgili örnek dosyalar içerir.
Fourier.C	Parmela girdi dosyasındaki CELL veya DTCELL satırları için Fourier katsayılarını üreten örnek dosyalar içerir.
Fourier.TR	Parmela girdi dosyasındaki TRWAVE satırları için Fourier katsayılarını üreten örnek dosyalar içerir.
SOLENOID	Parmela girdi dosyasındaki Poisson satırı için Poisson programını kullanarak nasıl bir girdi dosyası hazırlanacağını gösteren örnekler içerir.
TRWAVE	Basit bir ilerleyen dalga DH'sı örneği.

▶ PARMELA ile tanışma

▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar

▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcıları için tasarım kodu olan Parmela'yı:

▶ Kimler geliştirdi?

▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?

▶ Başlamadan önce...

▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?

▶ Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?

▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.

▶ Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?

▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.

▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.

▶ Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?

▶ Etkileşimli.

▶ Toplu iş dosyası olarak.

▶ Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:

▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.

▶ Bakalım elektronlarımız Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovucu beğenecekler mi?

► Kimler geliştirdi? Programla ilgili belli başlı özellikler nelerdir?

- Parmela doğrusal hızlandırıcıları için bir demet dinamiği programıdır.
- PARMELA ismi, "Phase And Radial Motion in Electron Linear Accelerators" kelimelerinin kısaltılmış halidir.
- Fortran 95 ile Windows işletim sistemi için yazılmıştır.
- Los Alamos Hızlandırıcı Kodu Takımı (Accelerator Code Group) tarafından dağıtımı yapılmaktadır.
- Kurulum belgelerinizin içinde James H. Billen tarafından hazırlanmış ayrıntılı bir kullanma kılavuzu bulabilirsiniz.
- Bu program, ışıksal elektron kaynakları, iletim sistemleri, yüksek şiddetli elektron ve iyon doğrusal hızlandırıcılarının olduğu kadar, tıbbi, arındırma (sterilization) ve iyon ekimi uygulamalarının tasarım ve benzetimlerinde kullanılır.

► Kimler kullanabilir? Programla ilgili belli başlı özellikler nelerdir?

Nasıl çalışıyor?

- Parmela demet dinamiği benzetimi yapar. Bunu kullanıcı-tanımlı alanların içinde parçacıkların gezingelerinin integralini alarak yapar. Bu integral için bağımsız değişken evredir (zaman).
- Dışarıdan diğer benzetim programlarının (örneğin, superfish ve egun) ürettiği RF alanları ve durgun magnetik alanları da alarak kullanılabilir.
- Parmela bir demet hattının tasaramasında kullanılacak pekçok anahtar sağlamaktadır. Bunlar çeşitli hızlandırma ve odaklama bileşenleridir. Kullanıcı bu anahtarları kullanarak üzerinde çalışacağı demet hattını tanımlayabilecektir.
- Etkileşimli veya toplu iş dosyaları kullanılarak çalıştırılabilir.
- İstenilen program akış mantığı ve çıktı biçimi girdi dosyasında belirtilebilir.
- Parmela anahtarları çeşitli "özellikleri" olan "program komutları" olarak görülebilir. Bu özellikler girdi anahtarında verilen hızlandırıcı bileşeninin parametrelerini verir.

► Nasıl çalışıyor? Programla ilgili belli başlı özellikler nelerdir?

- Parmela demet dinamiği benzetimlerinde 2 ya da 3 boyutlu uzay yükü etkisi de hesaba katılabilir.
- Uzay yükü etkisi **HİP, Hücre İçinde bir Parçacık** (Particle In Cell, PIC) metodu kullanılarak hesaplanır.
- Bu metodun 2-boyut için uygulamasında,
 - demetin durgun çerçeveye dönüşümü yapılır,
 - demetin hacmi ayrı ayrı halkalara bölünür. Bu halkaların yarıçapsal ve boyuna koordinatları (r_i, z_i) şeklinde verilir.
 - HİP metodu, varolan diğer bütün halkaları hesaba katarak, her bir ayrıksı halka için elektrik alanın yarıçapsal ve boyuna bileşenlerini hesaplar. Bu hesaplama için Green fonksiyonu metodunu kullanır.
 - Sayısal hesaplamalar için bu integral adımları ve bu adımların sayısı Parmela girdi dosyasında kullanıcı tarafından belirlenir.
 - Uzay yükü itmesi her bir uzay yükü adımı (halka) için hesaplanır.
 - Program, her integrasyon adımının başında her bir parçacık için uygulanması gereken itmeleri belirler. Bu itmeler, gerek uzay yükü etkisinden gerekse önceden tanımlanmış bir alandan geliyor olabilir.

▶ Nasıl çalışıyor?

▶ Programla ilgili belli başlı özellikler nelerdir?

Evre, koordinatlar ve parçacıkların yükü için Parmela'da varsayılan tanımlar.

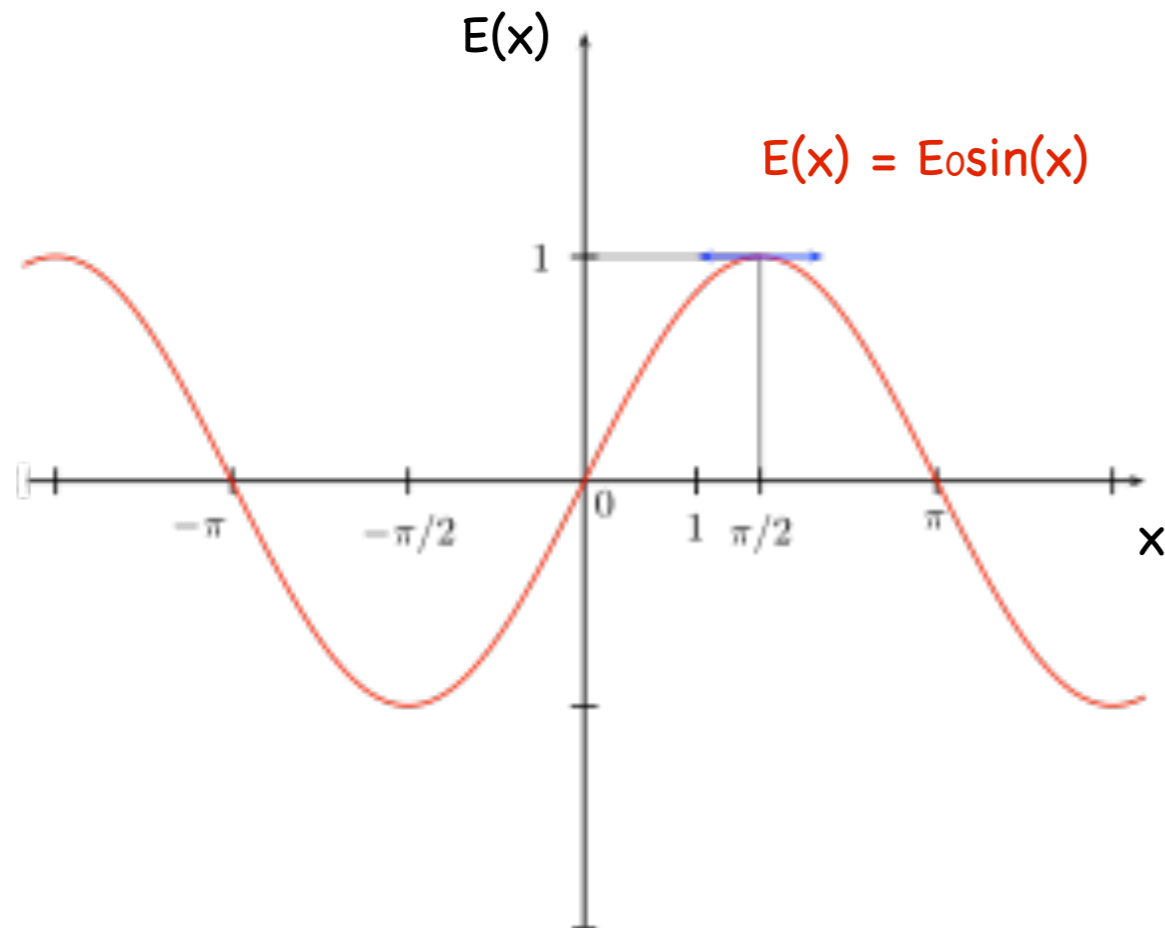
- ▶ Parmela elektron doğrusal hızlandırıcıları için tasarlandığından, varsayılan yük bir elektron yüküdür.
- ▶ Buna göre pozitif yüklü parçacıklar için varsayılan yük ise -1 'dir.
- ▶ Parçacıklar izlemek için kullanılan koordinat sistemi 6 koordinat eksenlidir. Bunlardan üçü yatay, dikey ve boyuna eksenler (x,y,z) , diğer üçü ise boyutsuz momentum koordinatlarıdır $(\beta\gamma)_x, (\beta\gamma)_y, (\beta\gamma)_z$.
- ▶ Programda bir referans parçacık tanımlıdır ve bu parçacığın başlangıç koordinatları ve kinetik enerjisi girdi dosyasında kullanıcı tarafından belirlenir.
- ▶ Bilgisayarın belleğine bağlı olarak NT tane parçacıkla hesaplara başlanır.
- ▶ Bu parçacıklar hesaplar sırasında çeşitli sebeplerle kaybolabilirler. Örneğin belli bir yarıçapın dışına çıkmak böyle bir sebeptir. Bu şekilde hesaplar sonunda elde kalan parçacık sayısına NG, "iyi parçacık sayısı" denir.

► Nasıl çalışıyor?

► Programla ilgili belli başlı özellikler nelerdir?

Evre, koordinatlar ve parçacıkların yükü için Parmela'da varsayılan tanımlar.

- Parmela hesaplarını yaparken eksensel elektrik alanın zamansal değişimini sinüsel kabul eder.
- Buna göre evre "sıfır derece" iken yükselen alan "sıfır V/m" noktasından geçerken, evre "90 derecelik" evre "dalga tepesini" (wave crest) gösterir.



- Parmela'da "master clock" denilen bir bağımsız değişken vardır. Bu değişken, değişen alanlar kullanan tüm bileşenler için bir referanstır. Biz buna "ana saat" diyelim. Tüm bileşenlerin zamanlaması programın ana saatine göre verilir.

▶ PARMELA ile tanışma

- ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
- ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcısı için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?

▶ Başlamadan önce...

- ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?

▶ Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.

▶ Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
- ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.

▶ Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?

- ▶ Etkileşimli.
- ▶ Toplu iş dosyası olarak.

▶ Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:

- ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
- ▶ Bakalım elektronlarım Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovugu beğenecekler mi?

► Başlatma (initiation) dosyası: LANL.INI

Genel olarak kullanılan parametreler [Global] bölümünde düzenlenir.

```
[Global]
;BG_COLOR=white          ! Cizim programlari icin ardalan 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.
```

```
[Pargraf]
; If Parmela BG_COLOR=white ! Sets background color
Part_In; When using OUTPUT 5 in Parmela, use the
; If Parmela; and Parmela
Part_Out; ElementOrder
LaheyLF; TimeStep
CellData; Slice=No
```

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

```
[Lingraf]
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=
```

```
[Curli]
RFQDEFfile=RFQ.DEF ! Name of RFQ definition file written by Curli, read by RFQuick
```

```
[Pari]
ParmteqIn=RFQ.IN4 ! Name of Parmteq input filename if none supplied or
PariOut=PariOut.txt ! Name of output text file
PromptForOptions=Yes
FringeLength=1.1180
CreateVanesFile=No
CreatePlotFiles=Yes
IncludeImageData=Yes
CreateNERSCFile=No
GeometryFile=V2TERM
RhoCoefficients=0.7
Rho_coefficients=0.
FFtolerance=1.0d-6
```

```
[Parmteqm]
ParmteqIn=RFQ.IN4 ! Name of Parmteq input filename
MaxPart
Random
PlotFil
Parmteq
Particl
Particl
Graphic
MaxColo
```

```
[Vanes]
VanesIn=RFQ.V4 ! Name of Vanes input fi
Units=inches ! Units of linear dimens
ThermalCorrection=1.0 ! Multiplier for input l
ToolBitDiameter=0.5
AxialStep=0.01
VaneWidth=0.3
```

Tüm LANL kodları için bir tek INI dosyası vardır.

► Başlatma (initiation) dosyası: LANL.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 Parmteam and Parmila
CellDataFile=None       ! None means don't output the cell data.
```

```
; Parmela için OUTPUT 5 çıktı biçimi kullanılıyorsa,
; ElementOutName ve TimeStepOutNameWhen değişkenleri için aşağıda verilen değerleri kullanınız.
; Eğer OUTPUT 1 çıktı biçimi kullanılıyorsa, TAPE2 ve TAPE3 dosya uzantılarını .TXT olarak değiştiriniz.
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.

- ▶ PARMELA ile tanışma
 - ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
 - ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcılığı için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?
- ▶ Başlamadan önce...
 - ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?
- ▶ **Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?**
 - ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.
- ▶ Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?
 - ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
 - ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.
- ▶ Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?
 - ▶ Etkileşimli.
 - ▶ Toplu iş dosyası olarak.
- ▶ Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:
 - ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
 - ▶ Bakalım elektronlarımız Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovugu beğenecekler mi?

► Parmela girdi dosyasını hazırlarken kullanılacak anahtarlar

Pekçok parmela anahtarının bir demet hattı bileşenini tanımlarken kullandığı ilk üç özellik şunlardır: **bileşenin uzunluğu L** , **yarıçapsal açıklığı R_a** ve bileşen sonunda çıktı verilip verilmeyeceğini gösteren bir **ÇıktıBayrağı (OutputFlag)**.

► Girdi dosyasındaki anahtarların sıraları ile ilgili birkaç kuralı öğrenelim (Tablo 1).

- Girdi dosyasındaki ilk satır RUN komutu ile başlar.
- Diğer komutlar (ör: COIL, INPUT, OUTPUT, ERRORS ...) START, RESTART, CONTINUE komutlarından önce girdi dosyasının herhangi bir bölümünde bulunabilirler.
- Eğer CATHODE anahtarı kullanılacaksa, istisnai olarak bu ilk anahtar olmalıdır. Ancak uzunluğu sıfır olan bir DRIFT anahtarı CATHODE'dan önce, ilk parçacık dağılımı için çıktı almak amacı ile gelebilir.
- CHARGE anahtarı INPUT anahtarından sonra gelerek, bu satırda özellikleri verilen dağılıma parçacıkları ekleyecektir.
- CFIELD anahtarı CELL ya da DTCELL anahtarlarından sonra gelerek bu bileşenler için kullanılacak alanları belirtir.

► PARMELA girdi dosyasını hazırlarken kullanılacak anahtarlar

Table 1: HPFBU2012 - PARMELA alıştırımlarında kullanılacak olan anahtarlardan bazıları ve özellikleri.

Anahtar	Özelliği
RUN	$RunNumber, PrintFlag, f_0, Z_0, W_0, LinacType$
INPUT	$Type, N_A, \sigma_r, r_{max}, \sigma_\phi, \phi_{max}$
CELL	$L, R_a, OutputFlag, \phi_0, E_0, CellType, \Delta\Phi_{max}, Config$
COIL	$Z, R_C, I_C, Z_{min}, Z_{max}$
BEND	$L, R_a, OutputFlag, W_r, a_r$
SCHEFF	$I_T, \Delta R_{SC}, \Delta Z_{SC}, N_R, N_Z, N_{Bunch}, L_{Bunch}$

► Parmela girdi dosyasını hazırlarken kullanılacak anahtarlar

Table 2: HPFBU2012 - Parmela alıştırımlarında kullanılacak olan bazı anahtarların özelliklerinin açıklamaları.

Özellik	Açıklama
f_0 (MHz)	RF kovuğun rezonans frekansı.
Z_0 (cm)	Parçacıkların katodun arkasında yaratıldıkları negatif uzaklık.
W_0 (MeV)	Parçacıkların katod yüzeyinden yayımlanırken sahip oldukları ilk kinetik enerji.
N_A	Hesaplamlarda geçen makro-parçacıkların sayısı.
σ_r (cm)	Gaussian dağılıma sahip lazer benek genişliğinin cm cinsinden 1σ genişliği.
r_{max} (cm)	Lazer beneginin katod üzerinde sahip olabileceği en geniş benek ölçüsü.
σ_ϕ (ps)	Gaussian dağılıma sahip lazer benek uzunluğunun cm cinsinden 1σ genişliği.
ϕ_m (ps)	Lazer atmasının uzunluğunun alabileceği en yüksek değer.
ϕ_0 ($^\circ$)	Ana saat ve hızlandırma hücresi arasındaki evre farkı..
E_0 (MV/m)	Eksensel elektrik alan şiddeti.
I_T (A)	Solenoid magnet üzerindeki toplam akım.
$\Delta R_{SC}, \Delta Z_{SC}, N_R, N_Z$	Uzay yükü hesabı yapılırken, yarıçapsal ve boyuna çokgenlerin aralıkları ve sayısı.
N_{Bunch}, L_{Bunch}	Bohça sayısı ve bohça uzunluğu.
W_r	Referans parçacığın enerjisi.
a_r	İki-kutuplu magnetin referans parçacık için bükme açısı.

- ▶ **PARMELA ile tanışma**
 - ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
 - ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcılığı için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?
- ▶ **Başlamadan önce...**
 - ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?
- ▶ **Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?**
 - ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.
- ▶ **Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?**
 - ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
 - ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.
- ▶ **Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?**
 - ▶ Etkileşimli.
 - ▶ Toplu iş dosyası olarak.
- ▶ **Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:**
 - ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
 - ▶ Bakalım elektronlarımız Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovucu beğenecekler mi?

► Pargraf, Parmela için çizim programı

- Parmela girdi doyasında "OUTPUT 5" anahtarı verilmişse, hesaplar bittikten sonra Pargraf programı sonuçları çizdirmek için kullanılır.
- Pargraf bir kontrol (simple.prg) ve iki Parmela çıktı dosyasını (tape.t2 ve tape.t3) okuyarak gereken bilgileri alır.
- tape.t2 herbir bileşenin çıkışında parçacıkların koordinatlarını verir.
- tape.t3 ise belirlenen zaman adımları için herbir bileşenin çıkışında parçacıkların koordinatlarını verir.
- Pargraf girdi dosyası hazırlandıktan sonra (ve parmela girdi dosyasını çalıştırıp, hesapları yaptırdıktan sonra) üzerine çift tıklayarak çalıştırılabilir.

► Pargraf, Parmela için çizim programı

Pargraf girdi dosyasının yapısı:

```
SUBNUM   Graphtype
OUTPUT   Form, Writeflag, Element1, Element2, [Element3,... -or- Elementstep]
OPTCON   p1, p2, p3, ...
BEGIN
END
```

- “SUBNUM” anahtarı ile verilen “Graphtype” özelliği ile hangi parametrelerin çizdirilmek istendiği seçilir.
- “OUTPUT” anahtarının “Form” özelliği 1 ya da 2 olabilir. “1” ise, Element1 ve Element2 v.b. demet hattındaki 1., 2. v.b. bileşenlere karşılık gelir. “2” ise, Fortran’daki DO döngüsünün birinci ve ikinci bileşenini bildirir.
- “OPTCON”, OutPuT CONstants, yani çıktı sabitleri için bir kısaltmadır. p1, p2, p3, ... ise çizim sınırlarını ve diğer başka kurulum bilgilerini verir.

► Pargraf, Parmela için çizim programı

Anahtar	Açıklamalar
SUBNUM 1	-
SUBNUM 2	-
SUBNUM 3	Evre uzayı çizimleri
SUBNUM 4	-
SUBNUM 5	x ve z için boyuna kesit (profile)
SUBNUM 6	Evre uzayı izdüşümleri için girdi ve çıktı
SUBNUM 7	Çeşitli evre uzayı ve spektrum çizimleri
SUBNUM 8, 9	Çeşitli boyuna profil çizimleri

► Pargraf, Parmela için çizim programı

Örnek pargraf girdi dosyası:

```
subnum 7
output 2 1 1 100
optcon 2 0. 1 00 0 0 0 00 0
begin

subnum 7
output 2 1 1 100
optcon 1 1. 1 200 0 70 0 400 0
begin

subnum 5
output 2 1 1 1500
optcon 0. 300. 30 2. 1 2. 1 500 0
begin
end
```

▶ PARMELA ile tanışma

- ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
- ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcılığı için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?

▶ Başlamadan önce...

- ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?

▶ Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.

▶ Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?

- ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
- ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.

▶ Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?

- ▶ Etkileşimli.
- ▶ Toplu iş dosyası olarak.

▶ Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:

- ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
- ▶ Bakalım elektronlarımız Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovuğu beğenecekler mi?

► Herşey hazır programı nasıl çalıştıracacağız?

- Parmela, Pargraf, Superfish gibi programların girdi dosyaları ve diğer çalıştırılabilir dosyalarını çalıştırmak için üzerlerine çift tıklamak yeterlidir. Buna etkileşimli çalıştırma diyelim.
- Ancak çalışmalarımız aynı benzetimin, tek bir parametrenin değiştirilmesi ile pek çok kez tekrarını gerektiriyorsa, o zaman toplu iş dosyalarını kullanırız.
- Aşağıda örnek bir toplu iş dosyası (batch file) gösterilmiştir. Buna göre %%i yerine 1'den 10'a kadar sayılar konularak bu 10 dosya birbiri ardından çalıştırılacaktır. Çıktı dosyaları da isimleri değiştirilerek kaydedilecektir.

```
FOR %%i IN (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ) DO (  
start /w %ParmelaDir%parmela phin%%i.acc  
start /w %ParmelaDir%pargraf phin.pgf  
  
copy outpar.txt outpar_focus0%%i.txt  
copy outgraf.txt outgraf_focus0%%i.txt)
```


- ▶ **PARMELA ile tanışma**
 - ▶ Kurulum ve yardımcı dosyalar
 - ▶ Bir elektron doğrusal hızlandırıcılığı için tasarım kodu olan Parmela'yı:
 - ▶ Kimler geliştirdi?
 - ▶ Programla ilgili özellikler nelerdir?
- ▶ **Başlamadan önce...**
 - ▶ Başlatma (initiation) dosyasını (LANL.INI) kendi uygulamalarımıza göre nasıl ayarlarız ?
- ▶ **Programa ne yapmasını istediğimizi nasıl anlatacağız?**
 - ▶ Parmela için girdi dosyası hazırlarken kullanılacak anahtar kelimeler.
- ▶ **Programa sonuçları nasıl çizdirmek istediğimizi nasıl anlatacağız?**
 - ▶ Pargraf, Parmela için çizim programı.
 - ▶ Parmela grafik çıktı seçenekleri ve SUBNUM anahtarı.
- ▶ **Herşey hazır... Programı nasıl çalıştıracacağız?**
 - ▶ Etkileşimli.
 - ▶ Toplu iş dosyası olarak.
- ▶ **Ders kapsamında üzerinde çalışacağımız gerçek hayat örnekleri:**
 - ▶ PHIN ışıksal kaynağı için örnek benzetimler.
 - ▶ Bakalım elektronlarımız Superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovucu beğenecek mi?

► Bir ışıksal kaynak örneği üzerinden temel parametrelerin davranışlarının benzetimi.

Neler yapacağız? İlginç birkaç temel olgunun gözlenebileceği benzetim örneklerini yapalım.

- Demet hattı boyunca demetin enine ölçülerinin ve yayınının benzetimi.
- Odaklama özellikleri kullanılarak, demetin enine ölçülerinin kontrol edilebildiğinin gösterilmesi.
- Uzay yükü etkileri baskın olan bir demetin yayınının uygun odaklama koşulları sağlandığında kontrol edilebildiğinin gösterilmesi.
- RF kovuk boyunca her bir hücrede demet enerjisinin adım fonksiyonu ile arttığı gösterilmesi.
- Referans parçacığın enerjisinin RF alanın evresine göre değişimi.
- Bohçaların uzunluğunun RF alanın evresine göre değişimi.
- RF alanın evresi bağımsız parametre olmak üzere demet hattının ayırgan (dispersive) bölümünde demetin enerji yayılımı ve bohça uzunluğu arasındaki ilişkinin gözlenmesi.

Bu listeye pek çok başka madde eklenebilir. Dersimizin gidişine göre zamanımız ölçüsünde eklemeler yapabiliriz.

► Bakalım elektronlarım superfish dersinde tasarlayacağınız RF kovukçu beğenecek mi?

Bu alıştırmada Parmela dersinde benzetimini yapacağımız ışıksal elektron kaynağını kullanacağız.

Bu kaynakta bulunan ve alan haritası sizlere hazır verilen RF kovuk yerine kendi tasarladığınız RF kovukun alan haritasını kullanacaksınız.

Sizlere sağlayacağım Parmela girdi dosyasında kendi durumunuz için gerekli değişiklikleri yapacaksınız.

Bir önceki sayfada bahsedilen benzetimleri birkez de kendi RF kovuğunuz için yapacaksınız!