

Seçimsel Optimizasyon Kriterleri

- Genetik Algoritma ✓
- Karıncaları Optimizasyonu ✓
- Peresat Sınıfı Optimizasyonu ✓
- Yarış Arı Kolonisi ✓
- Diferansiyel Silsilim Algoritması ✓
- Bireyel Tüzelme ✓
- Tıbu Arması ✓
- Ateş Böceği Algoritması ✓
- Yarasalar Algoritması ✓
- Fugdekuşu Algoritması ✓
- Yarışta Başarılı Sistemlerin ✓
- Çıralıg Algoritması ✓
- Harmoni Arması Algoritması ✓

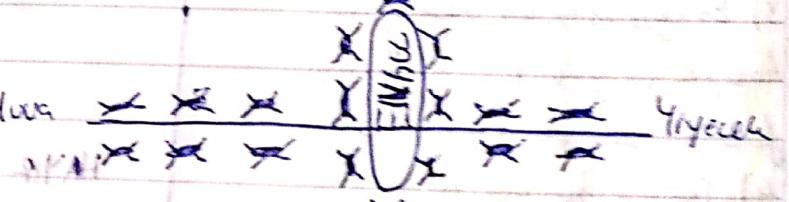
- Stokastik Difüzyon Arması
- Yarışçı Böcek Sınıfı Algoritması ✓
- Baklıyalı Böcek Arması Opt. Algoritması
- Kurt Kolonisi Algoritması ✓
- Kedi Sırası Optimizasyonu
- İncekalkı Sırası Problemi
- Kırış Sırası Algoritması

Karıncaları Optimizasyonu → Dönüş ve mesajlaşmalar

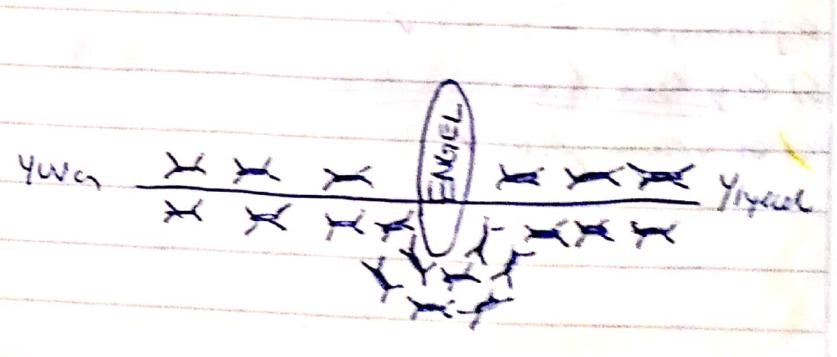
→ (neşem setci) problemi (TSP) ve Kürdekitik otom (QAP) gibi zar optimizasyon problemlerinin çözümü için geliştirilmiştir.

→ Karıncalar yiyecek kaynaklarından yararlanı en kısa yolu görme dayanımı kullanarak bulma yeteneğine sahiptirler. Alternatif yolların söz konusu olduğu durumlarda, karıncalar, öncelikle bu yollara eşit olasılıklarla doğrultuların hilesi beraber savaşı ekrasa olsa yoldan kaçın lesmededir.

→ Karıncaların gittiği tür karıncaların en kısa olan yolu kullanmaktadır. Bu yiyeceklerden yararlanan karıncalar feromon izlerler. Bu feromon izlerinden feromon faydalanan karıncalar.

→ Tercih hatalı, feromon nüketenin yoğun olduğu yolların seçilmesi etilime dosyalarının da geçerek olmaları, görme dayanıkları çok gelişmemiş olmak karıncaların yol tercihlerini feromon izlerine göre yapmaktadır.



ALGORITMA

ADIM 1: Belirli sayıda feromon değerleri belirlenir. ✓

ADM 2: konnektör her dengine rota sel olarak yerleştirilir.

ADIM 3: Her keşfetmek, sonraki şebeke kurulumunu kolaylaştıracak olasıliginın bağlı olarak
segment sınırlarını tanımlamak.

ADMİ: Her konuya tespitlenen katkıları ve anlamları hesaplamak ve lokál personen gözlemevi yapılabilir.

ADM 5: En, yi sözün hedefinin ve global forman yenilenmesi de hedeflerdir.

ADMb: Max. iterasyon sayısından yeterlikle kriteri sağlanır ve bu da Adm 2'ye gitmek

Ycay Kode

- 1) KKO premestne ležisko

Ölterasyon Sıçısı

Occurrence Scy 15

oBsgl. Feromon Survey

• Echo

o Alpha

S. Bester

- 2) Tom konneder hedefje ulesannedijn

Surece eski adımları tekrarla

↳ Olcsóbbakat különök

Columbus

↳ Yerel fermentlerin kullanımı

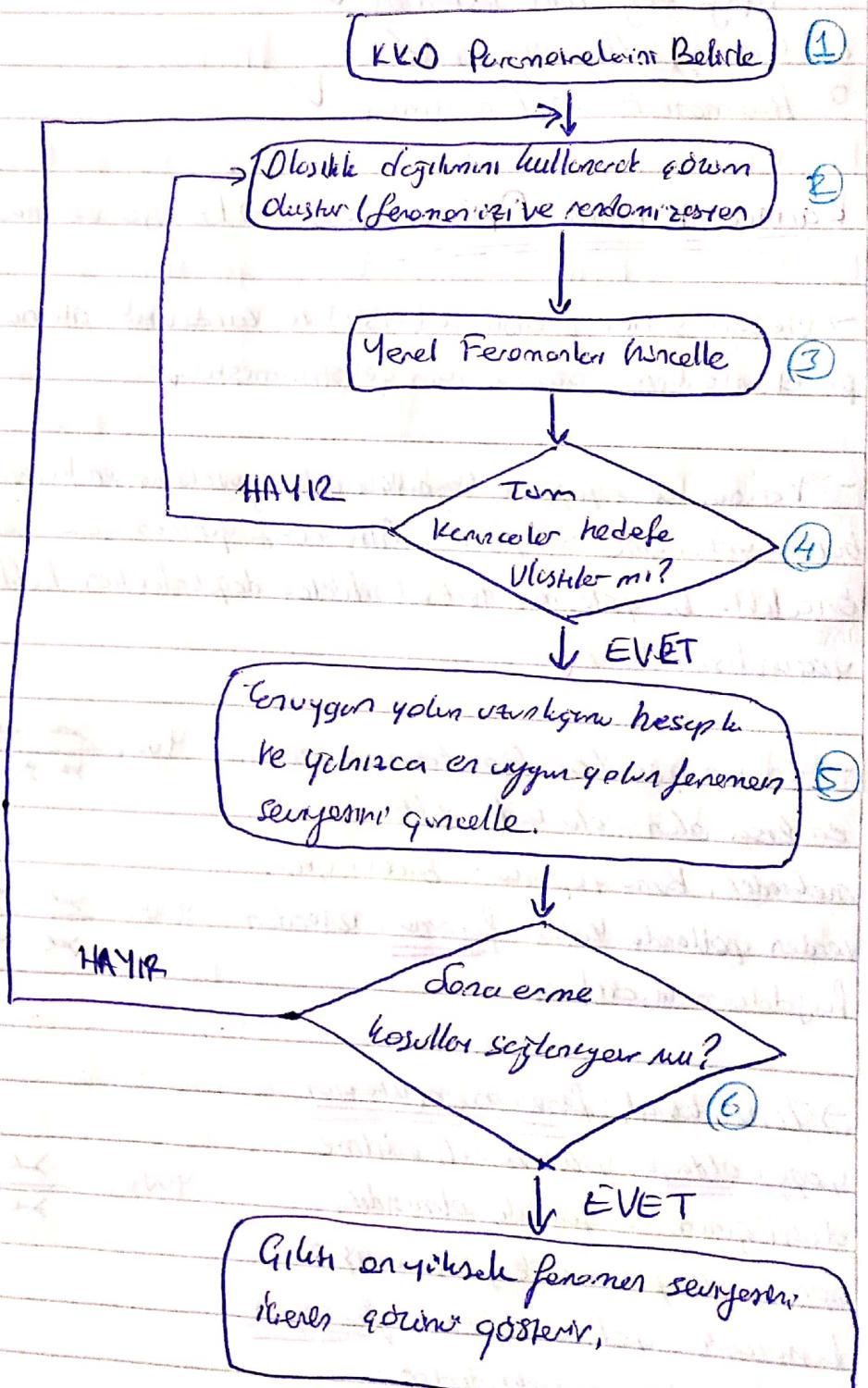
- 3) En uygun yollar varlığınız
həyətə və yelhisəcər en uygun yollar

fenomen silvijeşini guncel
4) $\int_{\gamma} \frac{f(z)}{z - z_0} dz$

Scyllemyers 21va - 12

5) Encuentre la

Wiederholungen



Üçüncü tebausuda başta bir aractır kurum stigmergy kurarır. Stigmergy etmenler ve eylemler arasında doğrudan olmayan koordinasyon mekanizmaları. Ana prinsipi bir eylemin çevresinde bıraktığı izin diğer eylemleri gerçekleştirmesi için uygun etkisi yapmasıdır. Takip eden eylem ilk etmenin tarafından yapılabildiği gibi birazınca başta bir etmen tarafından yapılabilir. Stigmergy birde birdeki etmeni organizere etmeni bir şekilde.

Matematiksel Model

(Dekotasa yol itme
dekoratife feromon
yatılıkları)

Feromon (Model & B-harlesone) Seçiminin Matematiksel Modeli

$$\Delta t_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{L_k} & \text{omuz} \rightarrow \text{olğutmanın en kısa yolu olmasıdır.} \\ 0 & k. koencanın i ve j nokteleri arasında yolu olma maliyeti \end{cases}$$

Her bir koencanın
yolu birliği feromon
miktari

\sum_j
hectolit
dolumda

Diger durumlar

Feromon: Ayni türün üyeleri arasında geçeren
sosyal ilişkileri düzenleyen bir kimyasal maddede
verilen ismidir. Hormonla aynı zamanda gelir.

En Temel Özellikleri

- o Cetillerde eşey organizasyonu oluşumu
- o Sosyal böceklerde yoksul davranışları sağlanır
- o Eşeyler arasında iletişim sağlanır
- o Hiperjigi sağlanır

Feromon Hormonu Etkisi

Feromon, dışarıya laktı ile yayan bir hormon
gesididir. Bu hormonlar, sadece kendi bireylerini
ayırt etmemesi, düşmanları repüte etmemesi, bireyin
kendi ailesini ayırt etmemesi, korsit circağı
repüte etmemesi, sahne boyut etmemesi sağlanır.
Hayvanlarda Feromon

- o Kurbağalar ✓ o Sungazerler ✓
- o Ürümcekler ✓ o Memeliler ✓

⚠ **Kuşlarda feromon yoksutur.**

- o En çok bilinen feromonlar
- o Uzun feromonlar ✓ o İz feromonları ✓
- o Eşeysel feromonlar ✓

A-B 5m $\rightarrow \frac{1}{5} = 0,2$ fer.
C-D 10m $\rightarrow \frac{1}{10} = 0,1$ fer.

$$\Delta \tau_{ijj}^k = \sum_{k=1}^m \Delta \tau_{ijk}^k \quad (\text{buharlesme olusundan})$$

$\left. \begin{array}{l} m \text{ taptom kentindeki sayisi tarafindan} \\ \text{yureye salgılanan fenomen sayisına} \end{array} \right\}$

Buharlesme

$$\Delta \tau_{ijj}^k = (1-p) \tau_{ijj}^k$$

$Rho = 0$ buharlesme yok

$Rho = 1$ ise tüm buharlesme mevcut fenomen

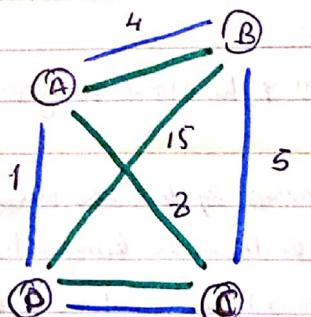
(buharlesme ile birlikte)

① $\Delta \tau_{ijj}^k$ ② τ_{ijj}^k

Fenomen sayisına
fenomen

Dikkat: Yerde fenomen olusus durumunda, kentlerdeki oransızlık ilerlemeyle degerlendirilecektir.

ÖR

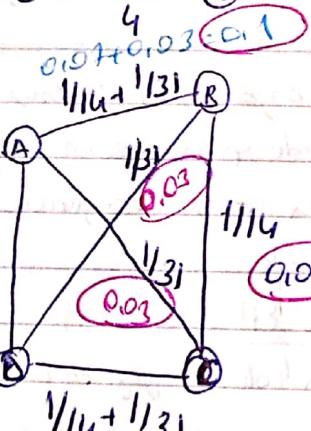


$$L_1 = 14 \rightarrow \Delta \tau_{ijj}^1 = \frac{1}{14}$$

$$L_2 = 31 \rightarrow \Delta \tau_{ijj}^2 = \frac{1}{31}$$

$Rho \rightarrow 45\%$

$Rho \rightarrow 1 \rightarrow$ toplu
buharlesme



Buharlesme dehil

$$\Delta \tau_{ijj}^k = (1-p) \tau_{ijj}^k$$

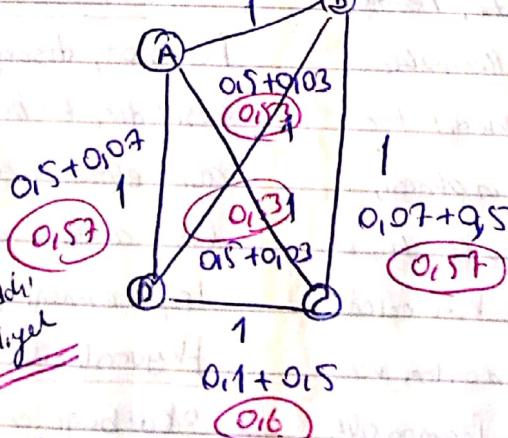
$$\sum_{k=1}^m \Delta \tau_{ijj}^k$$

mevcut
kismi

sayisına
fenomen

$$Rho = 0,15 \rightarrow \left(\begin{array}{l} \text{Yerde} \\ \text{buharlesme} \end{array} \right)$$

$$0,15 + 1 = 0,15$$



Olosiliklerin hesaplanması

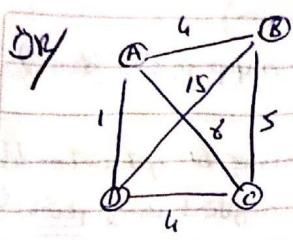
Fenomen sayi

$$P_{ijj} = \frac{(\tau_{ijj})^\alpha (\eta_{ijj})^\beta}{\sum_{i,j} ((\tau_{ijj})^\alpha (\eta_{ijj})^\beta)}$$

α kent nüfus
değindili
 β malzette

$$\sum_i ((\tau_{ijj})^\alpha (\eta_{ijj})^\beta)^{\gamma_{i,j}} = \frac{1}{L_{ijj}}$$

\rightarrow \rightarrow olosilikler yekniza fenomenere bağlı olur



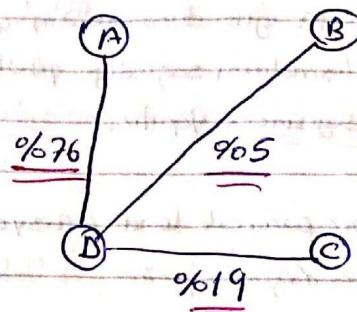
$$\alpha = 1 \\ \beta = 1$$

$$P_{D,A} = \frac{1 \text{ (mevcut)} \times \frac{1 \text{ (formül)}}{1 \text{ (mükemmel)}}}{\left(1 \times \frac{1}{1}\right) + \left(1 \times \frac{1}{15}\right) + \left(1 \times \frac{1}{4}\right)} = 0,7595$$

$$P_{D,A} \approx 0,76$$

$$P_{D,C} = \frac{1 \times \frac{1}{1}}{\left(1 \times \frac{1}{1}\right) + \left(1 \times \frac{1}{15}\right) + \left(1 \times \frac{1}{4}\right)} = 0,1899 \approx 0,19$$

$$P_{D,B} = \frac{1 \times \frac{1}{15}}{\left(1 \times \frac{1}{1}\right) + \left(1 \times \frac{1}{15}\right) + \left(1 \times \frac{1}{4}\right)} = 0,0506 \approx 0,05$$



Roulette Seçim Metodu

Roulette Tekniki Seçimi → Genetik Algoritmalar ✓
 → Evrimsel Algoritmalar ✓
 → Kümeliğik Algoritmalar Modellemesi ✓

0,05	0,19	0,76
0,105	0,24	1

- 1) Küçük tutarlılık kriterleri ✓
- 2) $[0,1]$ aralığında, rastgele bir sayı üret ve seçmeye yarar ✓

$$0,05 \leq r \leq 0,105 \quad (\text{D-B-yolu})$$

$$0,105 \leq r \leq 0,24 \quad (\text{D-C-yolu})$$

$$0,24 \leq r \leq 1,00 \quad (\text{D-A-yolu})$$

AVANTAJLAR

- 1) Eş zamanlı olarak büyük bir populasyon oluşturabilir.
- 2) Tüm gözlemleri hızlı bir şekilde keşfet.
- 3) Yeni hedeflere hızlıca uyum sağlayabilir, dinamik.
- 4) Hedefe yakınsama garantisiz. Pencere.
- 5) GPS vb problemlerde etkili olabilir.

DEZAVANTAJLAR

- 1) Olasılık degritimi her bir şartlara bağlı değişebilir.
- 2) Teorik olarak ordizi zordur.
- 3) Deneystellerdir.
- 4) Hedefe yakınsama zamanı belirsiz, çok fazla iktisidir.
- 5) Rastgele kılavuzları kullanır.

Nelerde Kullanılır?

Bütün teknolojik sistemler

Sayısal Sistemler ✓

Süreklilik sistemleri

• Veri modellenmesi: ✓ • Etli mukemmeliye

• Veri tabanları → Süreklilik Opt. ✓

• Uyarlama test esansı

• Veri modelleme ✓

Parçacık Sınır Optimizasyonu

Kennedy
Eberhart

(Her bireyde parçacık denir)
(Bu parçacıklardan oluşan toplamı sonucunu veren bir optimizasyon)

PSO, sürü halinde hareket eden bireyler ve bireylerden esinlenerek geliştirilmiş bir optimizatördür. Temel sürü zekâsına dayanan bir algoritmdır. Sürü halinde hareket eden hayvanların yürüyüşe ve gürültük gibi durumlarla, gaga üzerinde nesneleri sorguladıkları hileketterini, omurgalarına dahi kolye utesmelerini, sağlığı kontrol etmek. Sosyal bilgi paylaşımı eczacıdır. Arma işlemi şeritlenen sayesinde yapılır.

0 Her bir parçacık kendi pozisyonunu, bir önceki türkibinden yararlanarak sonraki en iyi pozisyonu doğru yapar.

(Akışigramı)

o PSO, kural olarak sürüde bulunan bireylere pozisyonunun, sürünen en iyi pozisyonu sadece olsun bireyne yakınlığına dayanır. Bu yaklaşım bireyin nesneye gelişen durumları ve doğrudan sonrakinde bulunan bireyler yeri hareketlenen bir önceki konumdan daha iyi konuma gelirler ve bu sunucu hedefe ulaşmaya kadar devam eder.

- o Siyaset miktari belirlene ✓
- o Gittigiden problemleri ✓
- o Oluşan ve ortaya kontrolü ✓
- o Motor parametrelerini belirlene ✓
- o Tedarik zinciri ve stratejik problemleri ✓

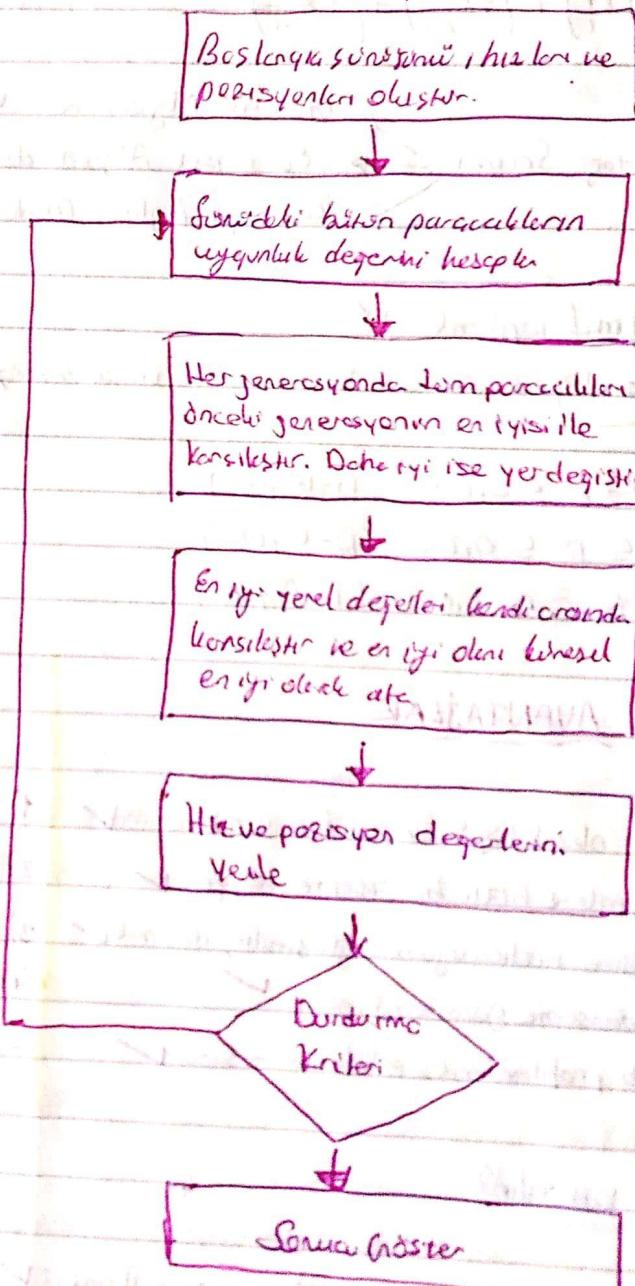
PSO parçacıklarının değişim hızları

- X: parçacık değerleri
- V: parçacığın değişim hızı
- C₁, C₂: sebit değerler

r_{rand1}, r_{rand2}: rastgele üretilen değerler

pbest: pareto çözüm en iyi yeklüğünü içeren

gbest: tüm pareto çözüm en iyi yeklüğünü içeren



yerel enimi (p_{best})
globel eni (g_{best})

Algoritma

- 1) Puntoğe ve kırık bölgelerin pozisyonları ve hizları ile bosluklar ile bölgelerin sınırları oluşturular.
- 2) Sıra tersindeki tüm perçakların uygunluk değerleri hesaplanır.
- 3) Her bir perçakın mevcut genetik kodundan yerel en iyi (p_{best}) bulunur, sıra tersindeki en iyilerin sırası perçakları koddır.
- 4) Mevcut genetik kodun iyileşmesinden küresel en iyi (g_{best}) sağlanır.
- 5) Polygon ve hizlar güncellendiği gibi yenilenir.

$$V_{id} = W \times V_{id} + c_1 \times r_{nd1} \times (P_{id} - X_{id}) + c_2 \times r_{nd2} \times (P_{gd} - X_{id})$$
$$X_{id} = X_{id} + V_{id}$$

notdeckle eğitilebilir
j Hiz-değerleri
pozisyon

- 6) Ardından kriteri sağlanıncaya kadar 2, 3, 4, 5 adımları tekrar edilir.

$f(x) = x^4 + 2x - 3$ sonucu 0'da x değeri = ?

Öncelikle kırık perçak ile gözleme orayaegimiz belirlenir.

$$P_1 = 3 \quad P_2 = 7 \quad P_3 = 5 \quad f(3) = 12 \quad f(7) = 60 \quad f(5) = 32 \quad \rightarrow P_1 \text{ perçaklığı}$$

c p_{best} ve g_{best} değerleri hesaplanır. İlk iterasyon $\rightarrow p_{best} = g_{best} \rightarrow 1$ 'e yoken

c c_1, c_2 değerleri ve pontoğe örnek r_{nd1}, r_{nd2} değerleri belirlenir.

\downarrow Genelitler 2 bolükle ilk değişim hızını $V_0 = 0$

c perçakların değişim hızı hesaplanır.

$$P_1 \rightarrow 0 + 2 \times 2^0 (3-3) + 2^0 2^0 (3-3) = 0$$

c Yeni değerler:

$$P_1 \rightarrow 3+5=3$$

$$P_2 \rightarrow 0 + 2^0 2^0 (7-1) + 2^0 2^0 (3-7) = -16$$

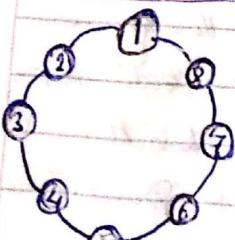
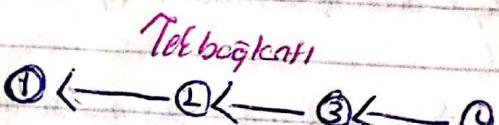
$$P_2 \rightarrow 7-16=-9$$

$$P_3 \rightarrow 0 + 2^0 2^0 (5-5) + 2^0 2^0 (3-5) = -8$$

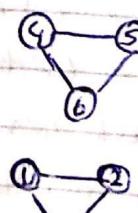
$$P_3 \rightarrow 5-8=-3$$

$$f(3) = 12 \quad f(-9) = 39 \quad f(-3) = 0$$

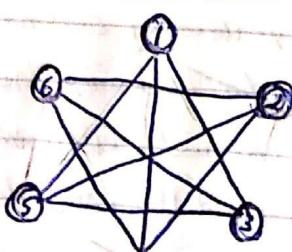
Perçaklar arasında toplanabilen sosyal topoloji öznelleri:



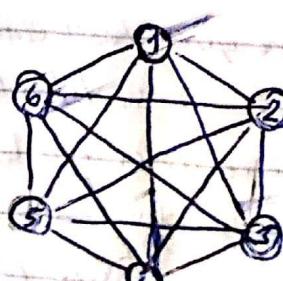
Dense
Bogkari



Tree
Bogkari



Small
Bogkari



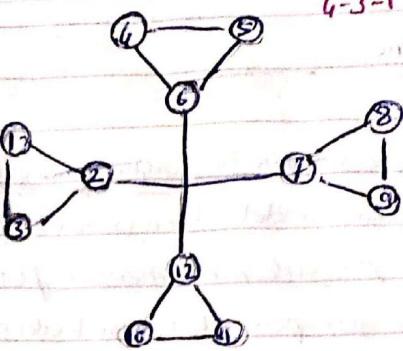
Grid
Bogkari

PSO Algoritmosun Pseudocode

For her parçacık için

Parcacığın koordinatlarını al.

End



Do

For her parçacık için

Uygunluk değerini hesapla

Eğer uygunluk değeri pbest'ten daha iyi ise,

Sıradaki değeri yeni pbest olarak ayarla

End

Tüm parçacıkların bulunduğu pbest değerlerinin en iyisi, tüm parçacıkların gbest'i olarak ayarla

For her parçacık için

Denklem (1)'e göre parçacık hizini hesapla

Denklem (2)'ye göre parçacık konumunu güncelle

End

💡 While maddesindeki iterasyon sayısına veya minimum hata koşulu sağlanca kader devam et

Sincan Zekası → Multidisipliner

Sincan zekası merkezi olmayan, doğal yolla yelpazede kendilerini organizeden sistemleri gösterdiği topluluklarla birimdir. Yelçılık etkisindeki kurullarıdır.

Sincan zekası ile geleneksel sistemler farklı olarak böcek gibi birbirleri ve çevreleri ile yeterli birde etkileşime giren basit etmen popülasyonlarından oluşan sistemlerdir. Etmenlerin got basit kurulları izler ve her bir etmenin nasıl hareket eteceğini durr bir kontrol nolu olmaya da kelli bir deneceye kader nüfuslu olsalar da, zere yeterli birde etmenler arasında etkileşinti genel zekâcının davranışlarını belirler. Sincan sistemlerini modelleyenek davranışlarının altından yeter mekanizmalar ortaya gelmesi bilimsel açıdan, neçesinin yanı sıra bu değişimlerin sonucu ortaya çıkan etkilerden mekanizmalar kullandırılmış diğer alanlardaki problemleri çözme şansı sunmaktadır. neçesi de verdir

Yözyarı Koloni Algoritması (Artificial Bee Colony - ABC)

ABC algoritması, arıların besin arama davranışlarının incelenmesi sonucunda ortaya atılmıştır. Yözyarı Koloni (ABC) algoritması, sadece matematiksel ve sayısal nümerik optimizasyon problemleri için geliştirilmiş son zamanlarda bir algoritmodur. Süreçli optimizasyon problemleri için oluşturduğu sonuçlar veryettedir. Literatürde bazı kısıtlı problemler için geliştirilmiş olan kısıtlı ABC yolu izimleri da yer almaktadır.

ABC algoritmasında Arıların 3 temel görevi özetlenmesi:

1) Göreli Arılar = Yuvaların ilk ittidisinde arıların belirli bir yiyecek kaynagini den bu oralar, yuvağa döndüklerinde faydalandıkları yiyecek kaynagi olan bu oralar, yuvağa döndüklerinde faydalandıkları yiyecek kaynagi ile ilgili durs ederler.

2) Gözcü Arılar = Dostları izleyerek tüketmek için gidecekleri yiyecek kaynaklarını keşfederler ve yemek arı grubudur. Algoritmda gözcü orılar yiyecek kaynaklarını hafıza değerlerine göre belirteren bir olasılık dahilinde yiyecek kaynakları arasında seçim yaparlar.

3) Kasif Arılar = Bu oralar diğer orıların bilgi ve tecrübelere bakanaksızın yeni yiyecek kaynakları bulur ve tüketmeye başlarlar, odismaya gönül erdirler ve devam ederler. Bu sayede bir yandan bilinen kaynaklar keşfedilirken bir yandan da yeni kaynaklardan koloninin hizmetini olusunu sağlar.

ABC Algoritmasının Adımları

Başlangıç yiyecek kaynagi bölgelerinin oluşturulması
REPEAT

İşgi orakları yiyecek kaynagine gönderme ve
nektar miktarının hesaplanması

Gözacuların seçilme kriterlerinin
olasılık değerlerinin hesaplanması

(gözcü orıların hesaplanan olasılık değerlerine göre yiyecek kaynagi belgesi seçmeleri)
keynikten ayrılmama kriterleri: limit ve
kasif cri üretimi

UNTIL durum sağ.

Başlangıç Aşaması

REPEAT

Göreli arı fazı ✓

Izci arı fazı ✓

Kasif arı fazı ✓

Su anda kader bulunan en iyihedromus
hafızaya ol. ✓

UNTIL (durdurma kriteri sağlanana kadar)

Güçlek Aralan Devaranısları

Kritik Aralı : Her havanda sadece bir tane bulunur. İstikrar ve erkek araların isteyisi ve koloninin hizlendirilmesinden sorumludur. Yemarlaç oneleri tarafından. Sağlığından söz esinde yabancı salgın加快建设 eder.

Elektrik Aralı : Kolonide bir çok elektrik tane bulunur. Araların kritik aralı ile ayrılıklarını.

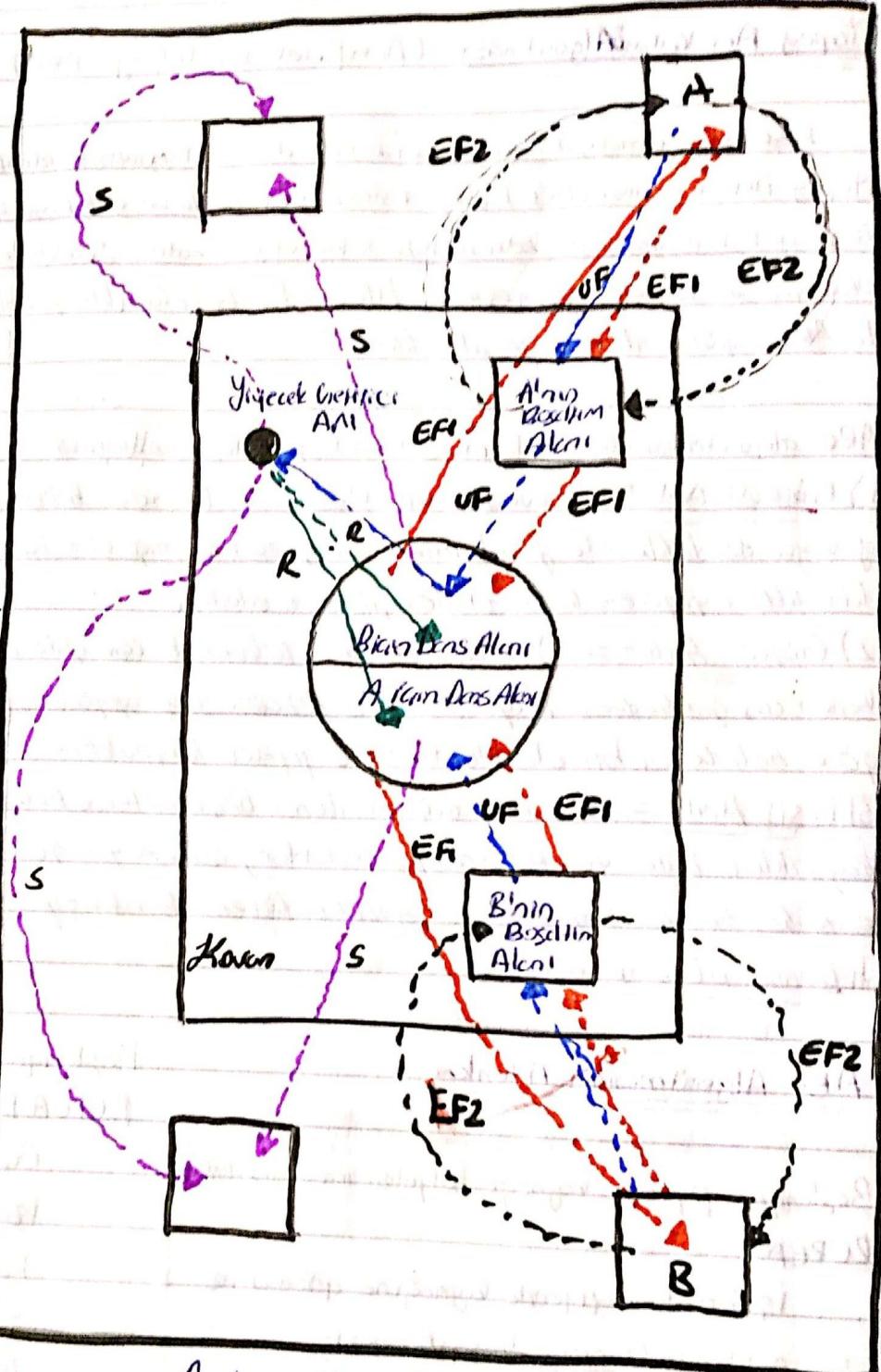
İşçi Aralı : Sosyal en fazla olsun gophur. Kolonide besinlerin toptanmasından, depolamalarından, koloninin güvenliğinden ve ölücülerin temizlenmesinden sorumludur. Disidansları. Tek fırınları ürener yeteneğini gösterir. Besinlerin konutları, bahrler, Mazin Gölbaşı, hisen 4-9 ay yaşlısı.

Dönerel Dens : Kuyruk yuvarlağı 100 metreden daha uzaklıkta ise yepenek. Yon bilgisini gösterir.

Titreme Dens : Kuyruğun kapasitesi ve besin içermeye yararlı açısından bir derejeli bahrlerine tediye eder.

Kıymuk Dens : Besin toplayıcıları, 10 metreden daha uzakta bir besin içermeyi hizlendirip bilgiyi alır.

Uzunluğlu Dens : Besin içermeyen yarasa den ayağa bahrlerde, her 15 saniye de dasın tekrarlaması sayısı, besin içermeyen yarasa den ayağa bahrlerde, 15 saniye her biri 5 saniye durağına sorunur.



Aralan Yem Arama Devaranısları

ABC Algoritması

1) Yiyecek keynəqi bölgelərinin uretilməsi:

$$x_{ij} = x_j^{\min} + \text{round}(0.1)(x_j^{\max} - x_j^{\min})$$

↓
besin keynəqi parametresi sayılır

2) İscr onlarıñ yiyecek keynəqi bölgelərə qəndirilmesi:

$$v_{ij} = x_{ij} + \Phi_{ij}(x_{ij} - x_{kj})$$

↓
mevcut keynək
dysen besin keynəqi

→ (-1, 1) aralığındadır. (Rastgele)

Yiyecek keynəklərinin bestəligi pozisyonunu ve parametrləri belitir.

Yiyecek deyərini hesaplama

İscr onlarıñ yiyecek keynəkləri ni belitir.

Yiyecek deyərini hesaplama

Besin deyərlərindən iyi dələri ayırtla.

Yiyecek mühəsniyi hesaplama

İscr onlarıñ seviyi keynəgin komşusunu belitir

Hərəkət onlarıñ təməldə dağıtıldı mış

Yiyecek keynəğının komşularını hafizaya ol

Tək edilecək besin keynəkləri belitir və yenidən besin keynəğinə.

$$v_{ij} = \begin{cases} x_j^{\min}, & v_{ij} \leq x_j^{\min} \\ v_{ij}, & x_j^{\min} \leq v_{ij} \leq x_j^{\max} \\ x_j^{\max}, & v_{ij} > x_j^{\max} \end{cases}$$

Bir besin keynəgi uyğunluğunu hesabla

$$u_{fi} = \begin{cases} \frac{1}{1+f_i}, & f_i \geq 0 \\ \frac{1}{1+abs(f_i)}, & f_i < 0 \end{cases}$$

Durdurma kriteri Sağlandı mı?

+

E

4) Hərəkət onlarıñ yiyecek keynəqi bölgəsini seçmesi.

5) Yiyecek keynəğinin tək edilməsi və kosif olunması

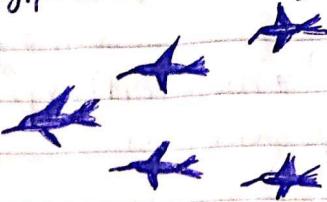
Dərin

ABC Algoritmasının Aks Döyməsi

6) Algoritmanın işləməsinə şəhər verilmesi.

Sarı Zebeciler

Çiftlerin sürüler hâlinde bir problemi kendi başlarına çözemeyip ortaklaşa ortaya koymaktalar. Sürüye göre yeteriği sürü zebesi olarak adlandırılır.



Sarı Zebeciler Optimizasyon Algoritması

Sarı, birbirlerinle etkilesen doğaçılıcılık bireyler yığını antenlerinde kullanılır. Bireyler insan veya kırıçın, örümcek fide ile edilebilir. Sürülerde N. Adet tensiteli bir erkekçilik davranışları gerçekleşir. Testimle ve hedefe ulaşmak için birlikte çalışmaktadır. Kolaylıkla görülenebilen bu "Koloni" zebi tensiteler arasında sık tekerlerken davranışlarından doğmaktadır. Tensiteler fealiyetleri idare etmek için besin bireysel kurallar kullanırken ve grubun kileri kurşugları estirilmesi yolu ile sürü üzerinde çalışmaktadır. Grup fealiyetlerinin toplamından bir esit kendi düzenlemeye çalışmaktadır.

Yapay Bulut Sınırası Algoritması

Yapay bulut sınırsı optimizasyonu, yiyecek aranmadan bulut sınırasının seyirci davranışlarının benzetimi yapan bir zeki optimizasyon algoritmasıdır. Doğada bulut, yiyeceğini besin değerindeki farklı alanları tek tek gözden geçirdikten sonra diğer bulutları izleyerek bulabilemektedir. Göz bulutlu bölgenin besin değeri genellikle daha yükseldiğinde olmaktadır. Bu optimizasyonun temel filtre, karesel optimizasyonu ulaşmak için bulut bireyinin yeni erkekçiliği toplayma ve izleme gibi bulut davranışlarını taklit etmektedir. Bir yapay bulutun yaradığı ortam basitçe gözle izleyildiğinde diğer yapay bulutların konumudur. Bir sonraki davranışsı mevcut durumdan ve yerel feunesel durumuna bağlı olmaktadır. Bir yapay bulut kendisi fealiyetleri ve arkadaşlarının fealiyetleri yoluyla güncelliğini estirebilmektedir.

Kurt Kolonisi Algoritması

Bu algoritma, kurt kolonisinin siki bir organize sisteme sahip olmasından esinlenerek geliştirilmiştir. Kartlar görevleri doğaçılıkla bölgelerin içlerinde ve avluların tavan tutarlı odaların içlerinde olmaktadır. Az miktarda yapay kurt alorslığı avı aralığında aranmaya başmaktadır. Arama kurşeni avı kesfettiği zaman, avın konumunu diğer kurtları ulusuya bildirmektedir. Diğer yapay kurtlar avı yakalamakta ve avı hissettirmektedirler. Aşırı kurtlu, yiyeceğin ilk olarak gittiği kurda atınaması ve daha sonra itayıf olana atınamasıdır.

Ateş Böceği Algılaması

Ateşböcekleri tropikal ve ılıman bölgelerde yaşamış oldukları ılık havalarla birlikte hızla yayılmıştır. Bu bölgelerde 2000 farklı türün bulunmasıdır.

- Ateşböceği cezbeden yakalayabilme durumu
- Eşleme türü yelpazesi sınırlanabilecektir

- * Ateşböcekler unisex olarak kabul edilmekte ve cinsiyet ayırmı yapılmalarının birbirini etkilemektedir.
- * Ateşböceği'nin estetik değeri parlaklık derecesine bağlı olarak belirlenmektedir. Ateşböceği'nin gelicilik değeri ise estetik değerine bağlı olduğundan, en parlak olan ateşböceği diğer ateşböceklerini kendisine doğru getirmektedir. Eğer içerisinde, kendisinden daha parlaklıkta ateşböceği yoksa rastgele bir şekilde hareket etmektedir.
- * Parlaklığı düşük olan ateşböcekleri, parlaklığını daha yükseltmek için ateşböceklerine doğrudan hareket etmektedir. Ateşböceği'nin estetik faktörü ve parlaklığı, ekonomik yük dengesini problemlerinin en fazla fonksiyonuna ve turizme göre belirlemektedir.

Bölgelerin rastgele bir şekilde orman uzayında bulunmaktadır. Amacı fonksiyonuna göre "m" tane ateşböceği sunmaktedir. Her bir "i" ateşböceği art "xi" gösterenin uygunluk değeri hesap edilmektedir.

$$f(x^*) = \min_{x \in S} f(x)$$

Ateşböceği'nin parlaklığı

Isık yoğunluğu

(0,1)

$$I = I_0 e^{-r/N}$$

isık saçma katısı 1
iliç ateşböceği arasındaki
başlı ılık yoğunluğu uzaklığı

Gelicilik değeri (β) = Ateşböceklerin parlaklık değerleri birbirleri ile karesel aralıksız bölgelerde ortaya konulduğunda değişmezdir.

$$\sim_{ij} = \|x_i - x_j\| = \sqrt{\sum_{k=1}^d (x_{i,k} - x_{j,k})^2}$$

$$\beta = \beta_0 e^{-\frac{1}{r} \sum_{ij} \sim_{ij}}$$

roteşböceği arasında uzaklık

$i,j = 0$ durumundaki gelicilik parametresidir.

İçin saçma katısı sıfır ile sonsuz arasında değişmektedir.

Diese schritt br gelicilik \rightarrow Gelicilik degeri 0

$$r = \frac{r_0}{r_{max}}$$

$$r = \frac{r_0}{r_{max}^2}$$

$$r_{max} = \max_d(x_i, x_j), \forall x_i, x_j \in S$$

$$x_{i,k} = (1-\beta) \cdot x_{i,k} + \beta \cdot x_{j,k} + u_{i,k}$$

$$x_i^{t+1} = x_i + \beta \sigma e^{(-\gamma r_{ij}^2)} (x_j - x_i) + \epsilon_i^t$$

\downarrow herkeşbocagının odası özüm \downarrow jüdət bocagının odası özüm

$$x_i^{\max, k} = x_i^{\max, k} + u_i^{\max, k}, k=1, 2, \dots, d \quad u_i^{\max, k} = a \left(\text{rand} \left[1 - \frac{1}{2} \right] \right) \quad (18)$$

BASLA



Parametreleri belirli ve başlangıç populasyonunu oluştur



Her bir akeşbocagi özümü için indirim hesapla.

Her bir akeşbocagi için özümü malzemetini diğer tüm akeşbocagi özümeleri ile korelasyon.



Korelasyonları ölçümleme
Göründen, kew no?

Evet

HAYIR

HAYIR

Tüm ciblerin konum
güncellenmesi təmin edildi mi?

Evet

Akeşbocagının konumunu
daha işe yarayıcı malzeme sahip
olun akeşbocagine göre
güncelle

Eğer işe yarayıcı malzeme sahip akeşbocagının konumunu
rastgəl olaraq güncelle

Sənədliyən kriteri sağlandımı?

HAYIR

Evet

SON

$$(11) \rightarrow r_{ij} = \|x_i - x_j\| = \sqrt{\sum_{k=1}^d (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (13) \quad x_{n+1} = \alpha x_n (1-x_n)$$

$$(17) \rightarrow x_i^{t+1} = x_i + \beta \alpha e^{(-r_{ij}^2)} (x_j - x_i) + \delta e^t$$

Kaotik Alegibocagı Algoritması

Başla

Sistem verimini gir ve kaotik alegibocagi optimizasyon algoritmasının parametrelerini belirle

Alegibocelerin esitlik 18 begintisi ile ilk degiskenlerini gonder

Iterasyon basla, ike = 1

Alegibocelerinin esitlenme parametrelerini esitlik 11 begintisi ile nextgeli bir sekilde belirle

Alegibocelerinin esitlenme parametrelerini esitlik 11 begintisi ile nextgeli bir sekilde belirle

Yeni degiskenlerin uygunluk degerini bulup, eger bulunur yeni deger
orjinal degerden degisece bas = 0 degilse bas + 1 = bas deger

↓

Bas deger > Limit deger

HAYIR

↓ EVET

Egitil 18 begintisi ile yeni degiskenler, next

↓

Tum alegiboceler icmisindeki uygunluk degeri en iyi olan
alegibocagine esitlik 19 begintusundeki kacis sistemini uygula

ite = ite + 1

↓

Tum degiskenlerin uygunluk degerine gore laticileri buluge dogru siralan ve uygunluk
degeri buyuk ols alegibocelerini son rabi porulesyene alegibocagi olarak ataten

ite > ite -

↓ EVET

HAYIR

SON

Yarasa Algoritması

Echolocation

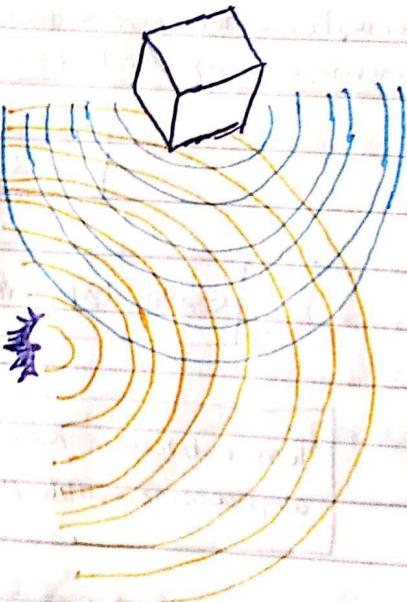
Yarasa algoritması, doğal yarásaların yankı duvarlarından esinlenerek geliştirilmiş bir dörtlü metresizsel optimizasyon algoritmasıdır. Algoritma, seçti konum belirleme (echolocation) esinlenmiştir.

- Yarásalar 1000'i aşkın türden bir tür bilyebolatır. Mevcut yarasa yol ve yiyecile bulmak için gözlerini ve göğüslerini kullanmaz, keroplitlerini kullanır:
- Ancak ışığın hızı sınırlıdır, meyvelerdeki gözlerin hizmetlenebilmesi gerekmektedir.
 - Yarásalar keroplitlerini ekolokasyon yaparak bulurlar.
 - Ekolokasyon, hareket etmeyen yiyecekleri ararken pek işe yaramaz.

Ekolokasyon (Sonar) = Ekolokasyon ses fitnesimle yer keşfetmek, yarásalar gürardıkları sesle yankı duvarlarını. Ses mevcut duvarlara cevap ve yankı yapsın, Ekolokasyon sırasında beynin görsel kusnecidir. Mevcut duvarlarından gelen yansıyla yarásalar beynlerinde bir yon hizmeti oluştururlar

Algoritmanın Yapısı

- Yarásaların auton oton uzaktıklarını öğrenmeleri
cyclically ile nesnelere engelleri algıltı ede -
bilmeleri için ekolokasyon bulutları.
- Yarásalar yiyeceklerini aramak için vi hizinde,
xi konumunda, sabit fi frekansında (ya da değiştiken
dalgalanmada), A0 ses siddeti ile rastgele uğurlar.
Hedeflere olan yakınlığını bağlı olacak sinyal yarattır
renkleri $\gamma \in [0,1]$ ve veya dikdört sinyallerin frekans boyalarını (λ) olmak üzere ayarlayabilirler.
Ses siddeti, algoritmda bu faktörler poz. degerden A0 min degerine Amin farklılık göstermesi
eklenmelidir.



Yerces Popülasyonun Oluşturulması

→ N popülasyonu sayı
↳ d boyutu

Algoritmcu bu yere eetk kognaktonun en kalitesinin ya da optimumunun yerleseler trf. bulunabilmesider.

[0,1]

i = 1, 2, ..., N j = 1, 2, ..., d

$$x_{ij} = x_{minj} + \varphi(x_{maxj} - x_{minj})$$

bi. yercesin j. boyutu

$\varphi = [0, 1]$

Yercesin Arama Uzayı Içerisindeki Hareket

Uygunluk dejetleri tüm popülasyonun bir sonraki hareket ya da ses siddetine etki etmektedir.

[0,1]

$$f_i = f_{min} + (f_{max} - f_{min}) \beta$$

$$v_{it} = v_{it-1} + (x_{it} - x^*) f_i$$

örümdeye

$$x_{it} = x_{it-1} + v_{it}$$

Algoritmenin Yerel Arama Kapasitesi

$$x_{new} = x_{old} + \epsilon A_t$$

[-1, 1]

t'inci tane tüm yerceslerin
orti ses siddeti dejeti

$\epsilon = [-1, 1]$

Ses Siddetine Sinyal yayılım Oranı

$$A_{it+1} = a A_{it}$$

→ sinyal yayılım

$$\begin{aligned} & A_{it} \rightarrow 0, r_{it} \rightarrow r_{i0}, t \rightarrow \infty \\ & \Rightarrow \epsilon [0, 1] \quad A_{i0} \rightarrow \text{ses siddeti.} \end{aligned}$$

$$0 < a < 1, r > 0$$

$$r_{it+1} = r_{i0} [1 - e^{-rt}]$$

↓
sinyal yayılım oranı (r)

$\epsilon [1, 2]$

Yarasa Algoritmasının Adımları

- 1) Tüm yarasaların pozisyonunu (X) arama, uzayına degitir, baslı. $i = 0$ olerek birlikte
- 2) Yüreklərini, uygunluk degrni, fitness (F) hesapla. En yüksək uygunluk degrni hafizədə tut
- 3) Baslı, frekensi (f), ses siddeti (A), & sinirlə yuxilim, oranı (r) belirle \downarrow fitnessbest
- 4) repeat
- 5) for $i = 1$ to N do
- 6) i -yarası arama uzayında bəskə bir nöktəye yeləşdir.
- 7) if rand $>$ r then
- 8) En yüksək sənədindən bəri seq (x_m)
- 9) Seçilmiş yarasının (x_m) cıvarında bir nöktəye gəndər
- 10) end if
- 11) Yüreklər keyfiyyətinə, uygunluk degrni, fitnessi hesapla
- 12) if rand $<$ A then fitnessi $<$ fitnessi - 1 then
- 13) Yeni nöktədəki avlı yüreklər keyfiyyəti kobul et
- 14) Sinirlə yuxilim oranı artır, sed siddetini azalt
- 15) end if
- 16) if fitnessi \neq fitnessbest then
- 17) Bütün yarası en yüksək olaraq güncelle
- 18) end if
- 19) end for
- 20) until Durma kriteri

Bakteriyel Besin Arama Optimizasyon Algoritması

BBAO Algoritması, *E. coli* bakterisinin beslenme dəvərisindən esinlenerek icra edilmək məhdidli problemlərin optimallıq həsabatı üçün qəbul edilmiş bir hesaplıca təhnigidir. Bakteriler, körnək yoxsa formalarndakı digər canlılara qara qədər dənə basit yepitadalar. Sınırlı algı ve hərəket labiliyyətlərinin həllinənək optimum dərzəyde enerji harcayıp beslenme şəraitlərini gərgələştrmələn qərarlıdır. *E. coli* bakterisi, yopisi ve qəlisması səkkiz il ərzində nitroorganik maddələrdən bimsidir. *E. coli* bakterisi, besin maddəsinə əlavədə digər bakteriləri yoxarı ellüziya schip kimyasel bir maddə solylomabtedir. Bu maddə, digər *E. coli* bakterilərinin besini bulan bakterinin hələndən yəni doğru hərəket etməsini əzələməlidir. Ləğər yəda yəgənlükər görə fəsli işe bakterilər keçənlərən qəpənək hərəket edəbilənləridir.

(Quaque) Kusu Algoritmisi

Quaque kuşları, quaqueiller kuş oilesine mensup olan nefif eğrigogalar, ucan ve sıvı kanatlı, ucan kuşlarla denk kuşlardır. En etkileşici özellikleri atılım ve çalma stratejileridir. Eski Dünya kuşlarının 56'sı ve Yeni Dünya kuşlarından 3'ü kuşkuşu adı verilip yumurtalarını yederek kuşlarını yutan kuşlardır. Yumurtlaması sonucunda dişi quaque kuşu yumurtasını yelestimek istediği yumurtaları bırakır. Bu suret 10sn'de olmaktadır. "An" ve "Gruica" türündeli quaque kuşları bu yöntemleri yapar. Bu suret 10sn'de olmaktadır. Quaque kuşu belirlediği bir kuş türü üzerinde yoğunlaşır ve yumurtalarını kullanan kuşlardır. Dişi quaque kuşu belirlediği bir kuş türü üzerinde yoğunlaşır ve yumurtalarını kullanan kuşlardır. Quaque kuşları, yuva sahibi olan kuş türünde diğer yumurtalarla beraberler. Böylece herdiğer kuşlardan, yuva sahibi olan kuş türünde diğer yumurtalarla beraberler. Quaque kuşları yumurtalarının yuva sahibi kuş tarafından farklı edilmesini engellerler. amcaların, Yuva sahibi quaque kuşu, yuvasına bırakılan yumurtalarını farklı edebilme yetisine sahiptir.

(Quaque) Kuşlarını bu sırada öne çıkarın parazit özellik;

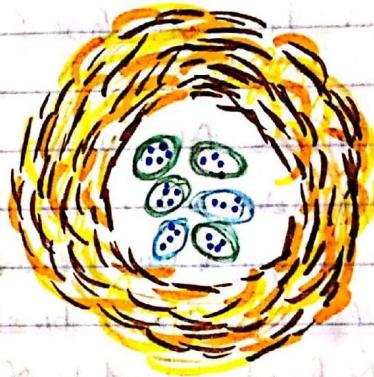
yumurtalarının, yuva sahibi kuş yumurtalarından önce gelişmeden kırınçlanmaktadır. Yumurtaların ilk quaque kuşu ilk 4 gün

mersinde gözleri henüz açılmasına rağmen regmen akrobatic hareketlerde döner yumurtaların yuvaları dışarıya atmayı başlar.

Eğer yuvalarla quaque kuşu yumurtalarında daha önce yumurtadan

gelen yuvalar mevcutsa, kendilerinden sonra yumurtadan ilk

quaque kuşu yuvasının yeme içme döneminde dolayı yuvaları hedefler. Kırılmalarla herelikte 3 hafta sonra üvey annesinde dahice olur. 6 hafta beslendikten sonra, genellikle yuvenin de doğduğu ve esarete gider



(Quaque) Kuş Optimizasyon / Arama Algoritmisi

- o Problem tanımlamasında her bir quaque kuşunun rectagle sefiliği bir yuvaya her defasında sadece bir yumurtan bırakacağı varsayılmıştır.
- o Kullanılabilir yuva sayısının sabit olduğunu varsayılmıştır.
- o Quaque kuşu tarafından bırakılan yumurtaların yumurtaların $E(0,1)$ olasılığı ile yuva sahibi kuş (host bird) tarafından kabul edileceği varsayılmıştır.
- o Kullandığı yumurtaların çıkış yuvalarının bir sonraki nesle aktarılacağı varsayılmıştır.

Guguklu Populyasyon Bostanı

\cap boyutlu bir problem için ortenler = $[x_1, x_2, \dots, x_n]$
 f ile ifade edilen amaç fonksiyonun maliyeti = $f_p(\text{orten}) = f_p(x_1, x_2, \dots, x_n)$

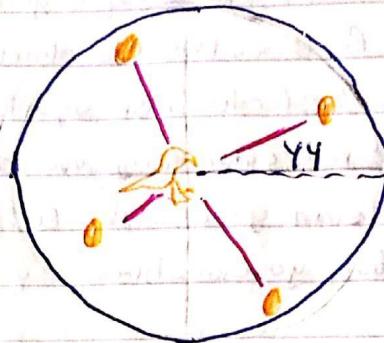
$$YY = a^* (\text{guguklu van yuvarlaklığı}) * (y_{\max} - y_{\min}) \quad (5-20 \text{ yuvarlak})$$

Guguklu Yumurtlama Sınıfı

O enli yumurtalar arasında istenmeyen top (genelde yolo)

Kader silinil.

N_{\max} sayısı = guguklu



Guguklu Kullanım Fazı Süreleri

K-Means Algoritması kullanılır. Guguklu grupların birleşimelerini Ateşleme mekanizması, her yemini sadece bir kümeye aktarılmasına izin verir.

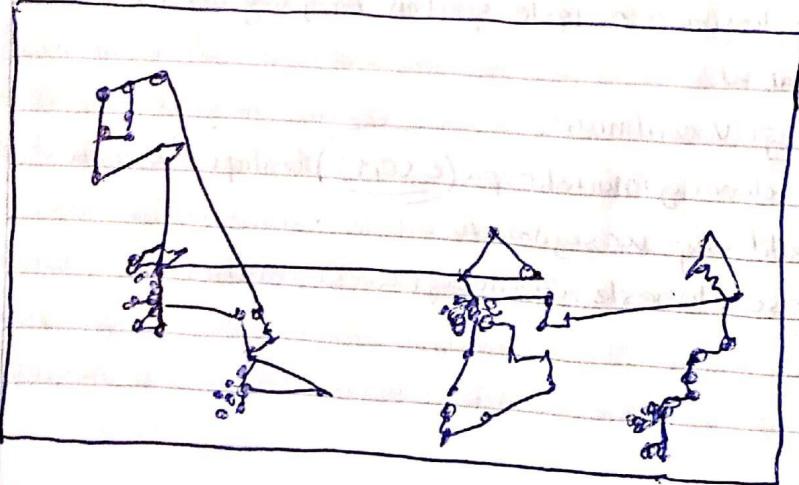
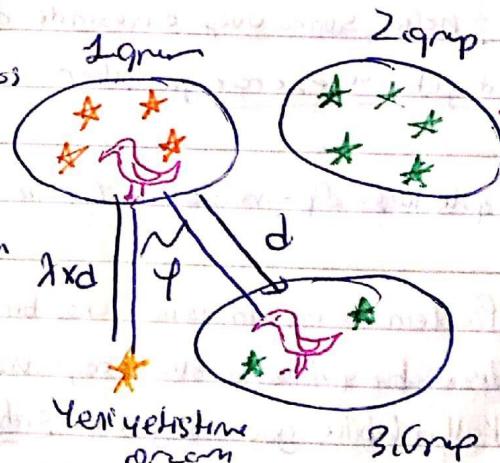
Her bir guguklu gözüm, hedef ortenlerden uzaklığının Δ katı kadar hedefe yaklaşıru ve γ redyen kader bir scope egilimi gösterir.

$$\lambda \sim \text{Random}(0,1), \gamma \sim (-w, w)$$

w parametresi en iyi maliyeti yakalama için $\pi/6$ (rad) seçilir.

• Genel ressal yuvası • Küresel keşfedici ressal yuvası

Guguklu kuşlarının göz veya yumurtlama alanlarını değiştirmeleri işleneninde kırık edilen döver bir yolda



• Küresel ressal yuvası adı verilen Leuf ağıacı yontemidir. Bu yontende odun ve unlutken olasılık dağılımı ile isotropik ve rostgele olağan hescplerdir.

Amas Fonksiyonları

$A(x) = \begin{bmatrix} x_1 & \dots & x_n \end{bmatrix}^T$
 nedensel konuya göre baslangıç populasyonu S_0
 while (dördüncü kriter)

Leyl olsun ile nesne queşle kusvo

F_i inductini bul

n yuvar tari nesne gurusges

if ($F_i > f_j$)

j yuvarni gowmle degistir

end

Enkodu yuvalenir pa olen kederini terk et yenilenmenin ifade ol

iyi adımları tut

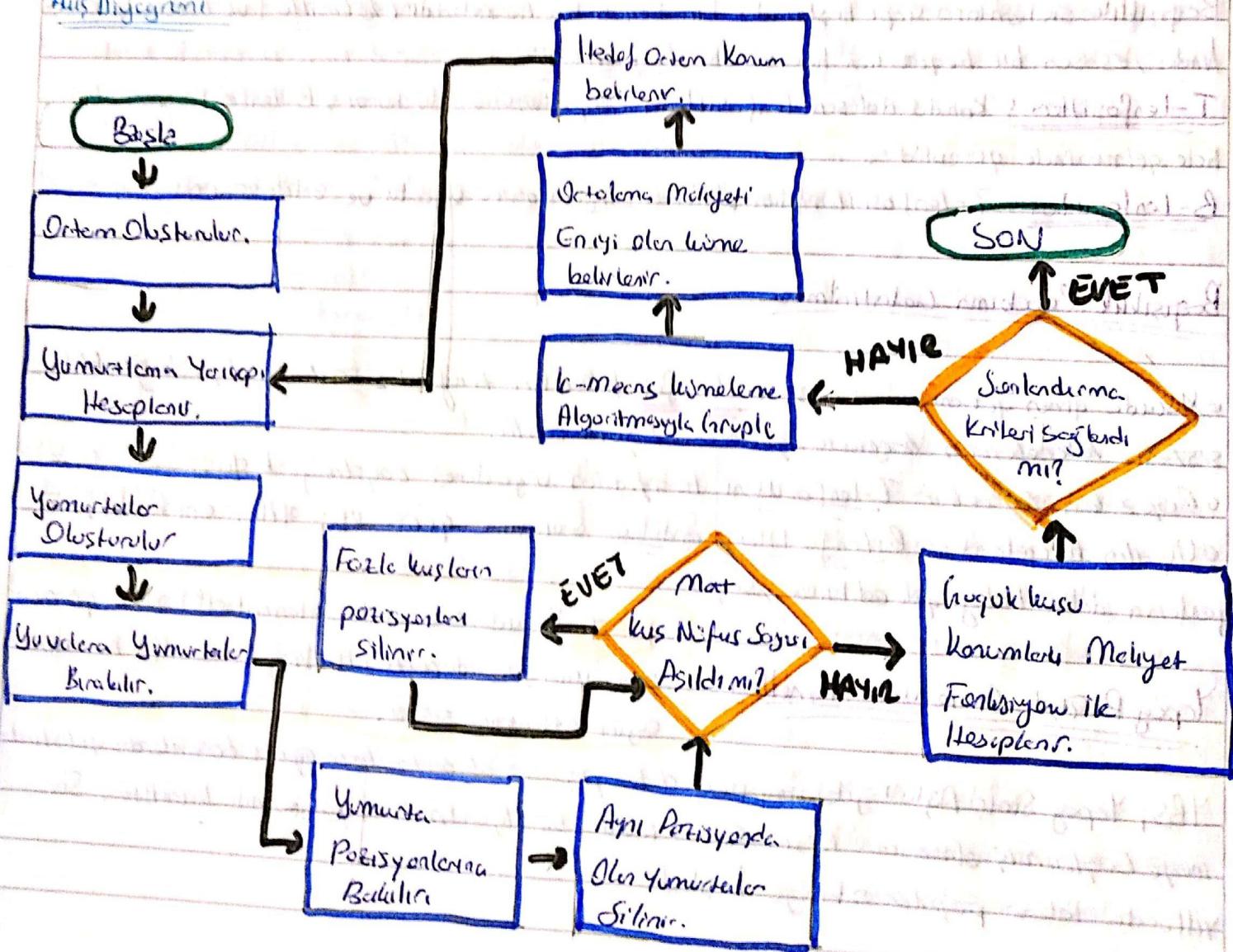
kötümleri seala ve o entilen egz gowm bul

end



(Hata supresi, dözel)
 Olen bul)

Amas Digramı



Yapıgın Beğenilebilir Sistemi Algılama

YBS, karmaşık problemleri çözebilme, optimizasyon (iyileşme) ve biyolojik tabanlı diğer problem çözme yöntemlerinin gösterilmesi gibi amelioratif üzerinde etkiler, yapıgın zekanın onarımı olanağında biridir.

Düzel Beğenilebilir Sistemi

Beğenilebilir sistemi, sevgilişimiz için birer tehdit unsuru olan virus, bakteri, virus gibi çeşitli biyolojik organizmalar, korsı vucudumuzu savunmak, karnesik ve son derece elzem bir sistemdir. Patojen unsurların vucudumuzu yirmesinden hemen sonra beğenilebilir sisteminin görevi hizmetleri bir savunma durumunda geçer. Savunma durumunda vucudumuzun verdiği tepkilerin tümüne "beğenilebilir cevabı" adı verilir. Beğenilebilir cevabı, hostelin ırksından gelebildiyse, patojenlere karşı dayanıklı korunan hizmetler "hafızan hizmetleri" olurken sonraki soldurularla daha hızlı ve doğru bir beğenilebilir cevabı verebilir.

Beğenilebilir sistemlerin yapı testlerinden biri beyaz kan hücreleridir (T-kitsitler) ve bunundan ötürüinde, resmen bir beyaz kan hücresi olan T-lenfositleridir.

T-lenfositleri: Kanda dolan lenfositlerin coğrafyasını oluşturur, B-lenfositlerinin aktiv hale gelmesinde görevlidir.

B-lenfositleri: T-lenfositlerinden aldıkları sinapsionun uyarılıp ve antikor üretirler.

Beğenilebilir Periferinin Gelişimi

- Vücutta güven yahası maddeyi makrofaj hücreleri tarafından sızdırıp diğer beğenilebilir sistem, hücrelerini konkrete göstermek testi yapılmaktadır.
- Beyaz kan hücreleri T-lenfositleri tarafından uyarılıp göğelmeye başlar.
- Üzerden hücrelerden B-lenfositleri antikor üretimine geçer ve ürettilen antikorları, antigenlerin dahi katlayarak editmeini sağlar.

Yapıgın Beğenilebilir Sistemi Temelleri

YBS, Yapıgın Sınırlı Aşırı gibini spesialistlerin popüler algoritmalarla aynı temelde geliştirilmeye başlanmıştır. Daha sonra farklı türlerde bu algoritmaların gölgelerinde kalmıştır. Son yillarda teknoloji popüler olmuştu.

NOT:

Vucudumuzun orta hücrelerini (self) zaten göstermemiştir, vucudumuzda orta olmayan (nonself) hücrelerden ayırt edilmesini sağlar.

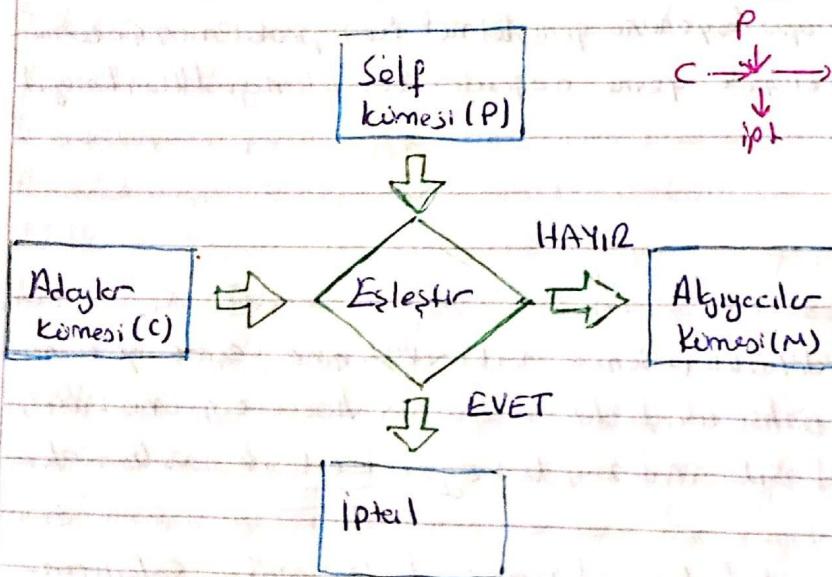
Negatif Sistem Algoritması (NSA)

Negatif sistem, biyolojik sistemlerdeki enimin tersi fonksiyonlarından biri ols. doğal sistemdeki en fazla bir istek gösteren bir popülasyondaki bireyler arasında "en iyim" değil "en kötüüm" seçimi üzerindir.

YBS'de negatif sistem: istenmeyen veya zararlı, olen birimlerin eğit edilmesi ve distancibilmesi için kullanılır. Doğal değişiklik sisteminin self ve nonself kümeleri öğrenmeyeceğini yeterleştirmesi gerekmektedir. Maline öğrenmesinde de önemli bir yer edinen desenleri bu algoritmayla ilham almıştır. Maline öğrenmesinde de önemli bir yer edinen desenleri NSA'nın bilinen üçüncü adımları (kontrol) açısından, sisteme uygunluk için istenmeyen adımlar (nonself) hakkında bilgi toplaması ve hedefleri tespit edebilmesi bir desen terima süreci olarak görülebilir.

NSA Mekanizması

- P → self kumesi
- C → adaylar kumesi
- M → algılayıcılar kumesi
- Tanınan modellerin kumesi belirlenir. Bu kume 'self' kumesi '(P)' olarak adlandırılır.
- Rastgele gözükme adaylarından oluşan model kumesi oluşturular ve 'adaylar kumesi' '(C)' olarak belirlenir.
- Self kumesine ait olmayan (nonself adayı) modelleri hatırlamak için bir "algılayıcılar kumesi" '(M)' oluşturular.



Algılayıcılar kumesinin oluşturulması

NSA'nın üçüncü kulumcıkları:

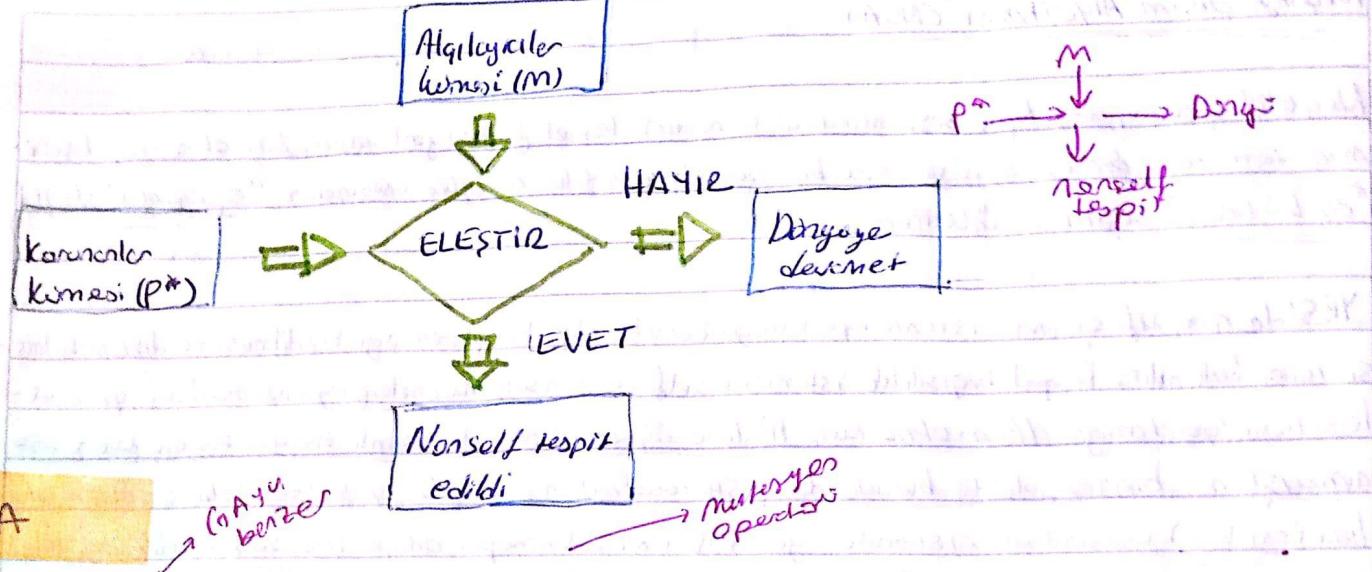
- Desen Terima ✓
- Anormallik belirlemeye prob. ✓
- Bilgisayar ve eq. güvenliği ✓
- Zenne serileri analizi: ✓

○ Bu süreç sonasında, yeni modelleri içeren 'korunaklı kumesi' (P⁺) oluşturulur.

○ Algılayıcılar kumesindeki elementler, korunaklı kumesindeki her bir elemenin tanınıp tanınmadığı eslesme ile kontrol edilir.

○ Eslesmenin olduğu durumlarda, bir nonself model tennisi denekir.

○ Tanınan nonself modellerin doğal değişiklik esasları verilmek üzere ilgili realisteler başlatılır.



Klonal Seçim Algoritması (KSA) (NSA'nın temanlogusu)

KSA, bir nonselф modelin temanlosunun erdinden karsı haledeki kaygılılık cevabının gelebilirlikle ilgilidir. NSA'nın rolünü temanlogici olarak eder.

KSA'nın çalışma, bir başka biyolojik tabanlı optimizasyon yönteminden genetik Algoritmalar'a (GA) benzerlik gösterir. Bu yöntemde adeylerin görünümüne bakan elitizli olumlu uygunluk fonksiyonu ile eğitilir. Diğer bir ortak özellik, gesittilik veya özniteliklerin değiştirmesi (GA'daki gibi, burada da mutasyon operatörü ile) gerçekleşir. Fakat GA'nın bir başka önemli operatörü olan çaprazlama operatörü KSA'da bulunmaz. KSA, adı popülasyonu genişletmek için problemin görünümüne en çok yatkınlı adeyleri çaprazlantı yapına doğrudan kopyalayıp (klonlayıp) tercih eder.

Klonal Seçim Mekanizması

Vücuttaki yabancı maddeler lespit edildikten sonra antikor üretimine gennine gelenin, B-lenfositlerine ait olduğundan bahsettili. B-lenfositlerinin hedefleme gennesi, genellikle "gönenceğiz" ise T-lenfositlerinden gelen ayırıcı etkili mantiş olsur.

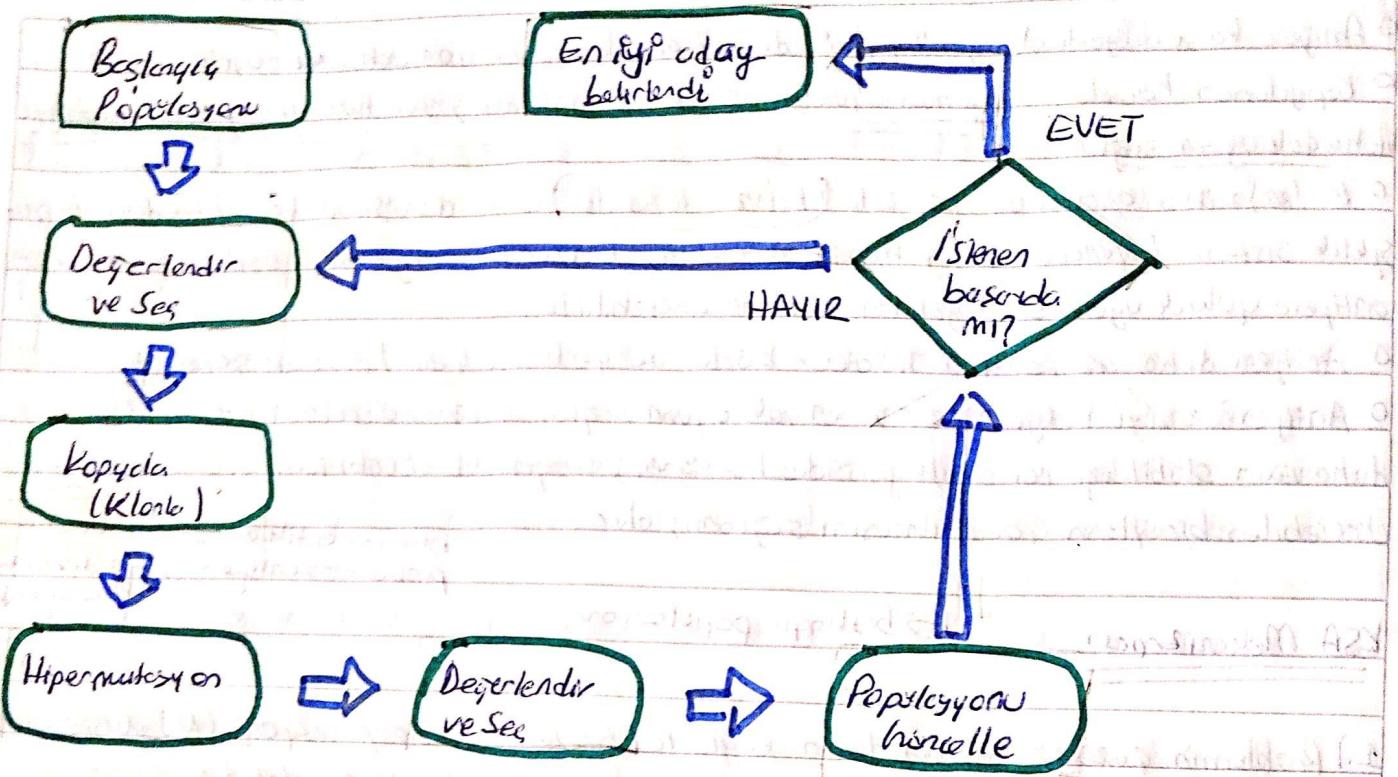
- B-lenfositleri, vücuttan sonra bölmerek "plazma hücreleri" denilen antikor salgılayan hücrelere dönüşürler.
- B-lenfositlerinin kopyalanarak gogalması "mitoz bölünme" yoluyla gerçekleşir ve yeni kopyalar üretilir.

- Antijenin varlığı dayanıklı olmayan kopyolar, dayanıklı olan kopyolarca göre daha az cogular.
- Kopyaların hedefleri 'hipermutasyonlu' oğrular. Bu istenle, yeni hücreler yobası maddelerde dayanıklı oyma sağlar.
- B-ler fosfotiaziglik asidin ömrü (hafızan hücreleri) de döngüselbilirler. V-südün bağışıklık sistemi boyunca doldurulmuş hafızan hücreleri, benzer bir antijenle karşılaştığında, bu antijenin göreli uyum sağlayabilen antikor üretebilirler.
- Antijeni deha arası taşıyan hücreler hürler ve yerine yeni hücreler生成 olur.
- Antijeni en iyi taşıyan ve ona en çok uyum sağlayabilen hücrelerin yaşam döngüsü daha uzun olabildiği için nihayetinde bu türler, birleştirilebilirken en uygun antikor üretebilecek binayları seçerkenin göçülmüş olur.

$\text{biner} \rightarrow \text{antikor} \rightarrow \text{bit dizi}\}$
 $\text{problem} \rightarrow \text{antikor} \rightarrow \text{bit dizi} \rightarrow \text{uzunluğunu}\}$
 həsən olur

KSA Mekanizması: $N \rightarrow$ başlangıç populasyonu

- Problemin görünümü için belirlenen okuyıldan bir başlangıç populasyonu (N) oluşturulur. Popülasyonun her bir binesi antikor, problem ise antijen olarak tanımlanır.
- Antikorlar bit dizilerinden oluşurlar. Dizilerin uzunluğu problemin təqib istenilen həssaslığına görə sağılır.
- Her bir antikorun bit dizileri, uygunluk fonksiyonuna qərdi olaraq verilir ve sonrakı hesaplanır.
- En yüksek uygunluk değerine sahip n tane antikor seçilir ve uygunluk değerlerinle orienteli örnek kopyoların oluşturulur.
- Belirlenen n tane hücrenin her biri rəm kopya sayısının (N_c) hesablanması.
$$N_c = \sum_{i=1}^n \text{round} \left(\frac{B \times N}{c} \right)$$
 Formül: B - bestənər.
- Oluşturulan kopyular, uygunluk değerlerinle ters orantılı şəkilde mutasyonlar uygulanır. Ardından uygunluk değerleri yeniden hesaplanır.
- Her bir kopya populasyonu, başlangıçtaki populasyonun alt populasyonudır. Her bir alt populasyonun en yüksek uygunluk değerine sahip binayları belirlenir. Mevcut mədəni izin verilir.
- Alt populasyonun en yüksek uygunluk değerine sahip d tane binay, rastgele işaretləşdirilir. Bu şəkilde populasyondan ferabilitəmə sağlanmış olur. Bu istenler, adıq gözənlərdən bəlkəen bösmə gərcətəsərə kodar tekrar etdirilir.



Uygulama Alanları

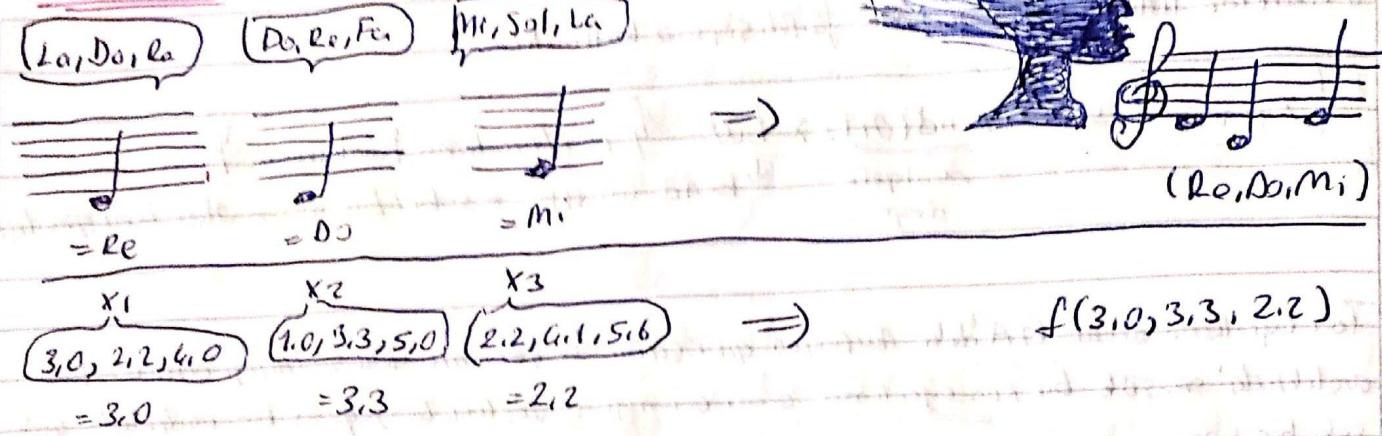
- Ağ Güvenliği ✓
- Robotik ✓
- Genetik Algoritmaların Uygulamaları ✓
- Veri Madenciliği ✓
- Sıraflama Sistemleri
- Kontrol Sistemleri
- Sensor Tabanlı Teshis

Hormon Aroma Algoritması

Hormon (ormoni), bir veya daha çok sesin aynı anda (ulaga hoş gelecektir) bir birimde uyumudur.

Hormon arama algoritması nüzik tabanlı bir metasezgisel algoritmadır. Nüzik 406 sayida ses ile kusursuz bir hormon arama sürecini teklif etme ve bu süreci optimizasyondan kıl, lenme, hormon algoritmasının ortaya gitmesini neden olmaktadır. HAA'dan bir nüzik yerin esinlenme süreci teklif edilmektedir. Nüzikler, dehen rütibin hormon bütünü için estetik bir bezeni kriteri kullanırlar. Estetik nüziklerleri ölçmeyi para ne kadar güzel efonksiyonunu temsil etmektedir.

Gelisim Yapisı



Bir muzisyenin geleneksel bir yigi harmonisi veya notik parametresi butur:

1. Hafızasında bulunan ve işte olduğumus dosyadaki bir nota dizisini **Gelisim - Erbilebilme**.
2. Hafızasındaki bu nota dizisini genişletmek - **Erbilemediği notalarla (farklı ayarlamalarla) opmek**.
3. Rastgele notalar üretmek - **Oksı sezonelkler arasında rastgele değiştirmek**.

HAA, genetik algoritmdan daha hızlı ve daha basit gelisim bir algoritmodur.

Harmoni Algoritması Nasıl Gelisir

Aşağıda Harmoni ören parametrelerini belirle

- ✓ Korn değişkenlerinin sayısı
- ✓ İkerar değişkenlerinin oranları (kısıtlar)
- ✓ Harmoniyi tesona (notes for tuning)
- ✓ Harmoni hafızasının boyutu (HMS)
- ✓ Harmoni hafızasını kullanma oranı (harmony memory consideration rate - HMCR)
- ✓ Ton ayarlama oranı (pitch adjusting rate - PAR)
- ✓ İterasyon sayısı veya sonlandırma kriteri

Harmoni hafızası bu algoritmda en önemli yapisıdır. Bu hafızanın içine GA'daki en iyi bireylerin sezioni arasında bir benzerlik bulunabilir.

$[0, 1]$

Ören dosyası
(0'ıçýðýn)
Dýriðizmeler
kullanılmaz
Optimum
yükleme hizi
dostulabilir.

③ rastgele örenmeye dâvâsebilir.
Yüksel örense (1'ıçýðýn)
tüm değişkenler harmoni
hafızasından sevdilir ve deha
Dýriðizmeler bulunmaz
Genelde 0,7 - 0,9 aralığında
olmalıdır.

Bu hafızı scayesinde işi
Gözden geçirseniz, 1'ler sayısının
altına düşebilir, her ne
ise yanda optimuma yaklaşı

Harmoni hafızasında, nau
cuit değer ton ayarlamen
fonk. ile hafifere degi
ştreke yeri bir sazem
oluşturur.

o herelde linear kon ayetlerin formasyonu kullonulur.

$$X_{\text{gen}} = X_{\text{estim}} \pm \text{rand}(0,1) \times \text{bw} \quad \left. \begin{array}{l} \text{f} \text{ Ten Ayetlerin Fonksiyonu} \\ \text{restgele} \quad \downarrow \text{band width} = \text{sabit bir deger olun bent genitligi} \\ \text{deger} \end{array} \right\}$$

Ten ayetlerin orası, α A'daki mutasyon gibi etdiler ve gözümlerdeki gesittiliği oralar. Daha erkenlikli' düşütük bir kon ayetlerin orası orası yararlıdırken, geniş bir aralıktaki yükseltir bir kon ayetlerin orası optimum deger etrafında sızdırmayı neden olarak restgele aramaya yola açılır. $(0,1 - 0,5)$

Restgele arama ile, α A'daki mutasyon arasında benzerlik kurulabilir. Restgele seviyeleri kon ayetlerin gibi hafızedeki çözüm gesittiliğinin artmasını sağlar.

Aşama 2: Hormon hafızasının boyutu Hms kader restgele çözüm oluşturur.
Hms \rightarrow (50-100)

Aşama 3: Eşlenme ile yeni bir çözüm (tek çözüm) oluşturur.

$$[x_1, x_2, \dots, x_n] \quad x \rightarrow \text{Karan degiskeni}$$

for (iterasyon sayisi)

for (karan değişken sayisi)

(i) Karan degiskeni $[0,1]$ aralığında restgele

$[\alpha - HmcR]$ aralığında \rightarrow restgele procedure'ate,

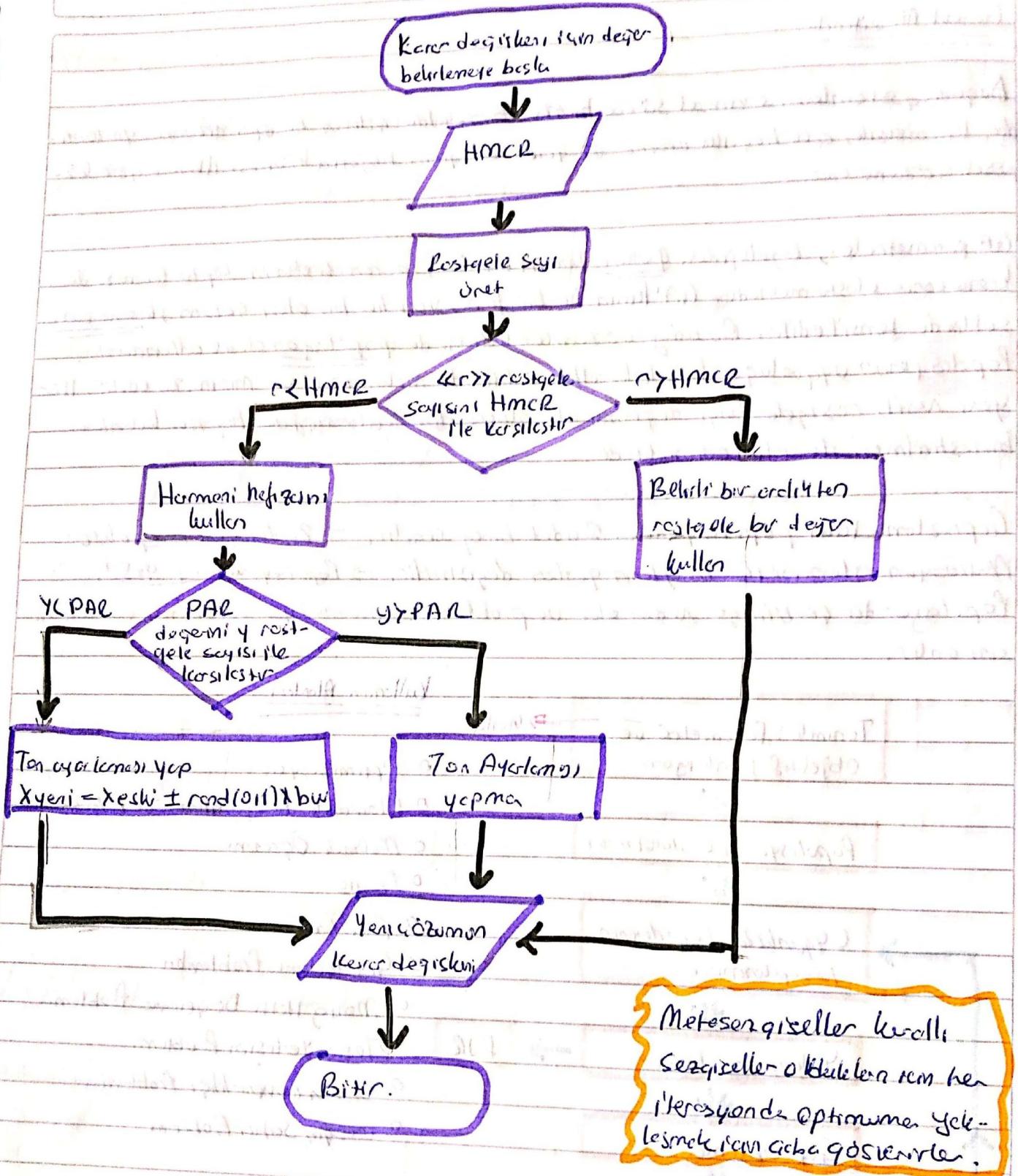
$[PAR]$ kontrol et $\rightarrow [0,1]$ aralığında restgele soy.

Eğer $[\alpha - PAR]$ aralığında ise \rightarrow kon ayetlerin işleni

Aksi halde hormon hafızasından sevilen deger kullanılır.

(ii) $[1-HmcR]$ aralığında \rightarrow restgele karan degitkeni ols

Yeni hormonu hafızedeki en köte degerle karşılaştır. Daha myyse hafizeye, deha kötigesi kullenir.



Açma 4: Yeni gözümü degerlendirir, En kötü çözüm en iyi çözümle karşılaştırır.

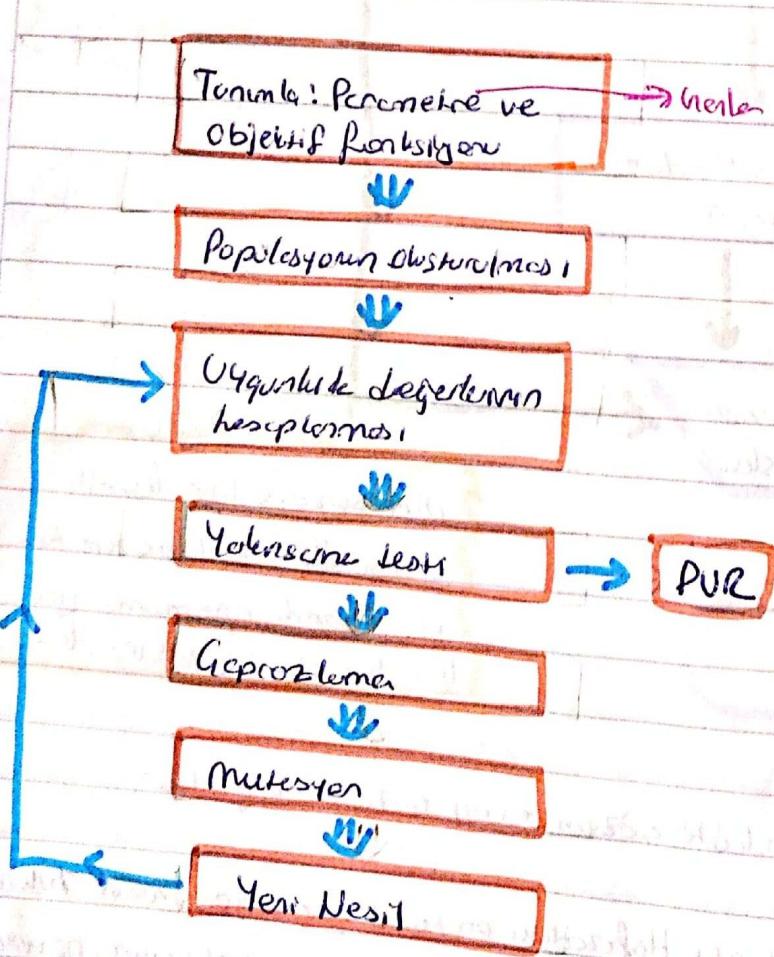
Açma 5: Sonradanın kontrolünü kontrol etti. Hedefdeki en iyi degen algoritmanın bulunugu en iyi sonuc temsile eder, Ancak bukunun bu deger bu problemin optimum sonucunu söyleyemeyiz. Çünkü metorenziseller optimum sonucu garantir etmezler.

Genetik Algoritmları

Doguda gözlemlerin evimsel süreç herzer birleştirilebilir bir optimizasyon yöntemi-
dir. Kortesik, çok hızlı orama sırasında en uygun hedefi bulmayı ilkesine göre kri-
şineleri oluşturur.

GA parametreleri, biolojideki genler tespit ederken, parametrelerin tespiti herkesin de
kullanıma açık tutulmaktadır. GA'ın her bir ferdî, ya da her bir olos, genozom şeklinde
genlerin topluluğudur. Bu adı genozam tespiti de popülasyon olarak adlandırılır.
Popülasyonun uygunluğu, belirli kurallar dahilinde maliyetini ve minimize eder. Her
yeni nesil, önceki bilgi değişimini ile oluşturulan diziler içinde her zaman kalanların
birleştirilmesi ile elde edilmektedir.

Ciproblemler için popülasyon 2 adet binary seçilir. → 2 adet yeni binary oluştur.
Maliyetin istenisi ile binary genlerin değişimi olur. → Popülasyonun $40\% - 45\%$!
Popülasyonda kesintiliğe neden olan ve problem seviyesi yükselen genlerin toplanma-
sonları.



Kullanım Alanları

- Optimizasyon
- Otomatik Programlama ve Bilgisisteleri
- Mekanik Öğrenme
- Finans
- Pazarlama
- Gizelgeliene Problemleri
- Montaj Hattı Dergiliene Problemleri
- Tesis Yerlesim Problemleri
- Sistem Güvenirlikçi Problemleri
- İrezaç Saticı Problemleri