

Moleküler Biyoloji

- Biyoinformatiği anlamak için, bir bilgisayar bilimcisinin bazı temel biyolojileri anlaması gerekir, tıpkı bir biyoloğun bazı temel bilgisayar bilimlerini anlaması gerektiği gibi.
- Bu bölüm, bu biyolojik temellere kısa bir giriş yapılacaktır.
- Tipik bir biyoinformatik kitabını sindirmek için ihtiyaç duyulan minimum biyolojik arka planın 10 sayfaya sığabileceğini söylemek yanlış olmayacaktır.
- Bu bölümde biyolojiye biyoinformatik kitaplarında tartışılan hesaplama kavramlarının çoğunu kapsayan bir giriş yapılacaktır.

Hayat Neden Oluşur?

- Mikroskobik düzeyde biyoloji, 1665 yılında, kamusal hayvan diseksiyonlarının başdöndürücü ve virtüöz bir sanatçısı olan Robert Hooke, organizmaların hücre adı verilen ayrı bölümlerden oluştuğunu keşfettiğinde başladı.
- 1830'larda Matthias Schleiden ve Theodor Schwann tarafından daha da geliştirilen hücre teorisi önemli bir dönüm noktası oldu: Biyolojiyi çıplak gözün ulaşamayacağı bir bilime dönüştürdü.
- Hayat araştırması, birçok yönden hücrelerin incelenmesi haline geldi.

Hayat Neden Oluşur?

- Doğada çok çeşitli hücreler bulunur, ancak hepsinin bazı ortak özellikleri vardır.
- Tüm hücrelerin bir yaşam döngüsü vardır: doğarlar, yerler, çoğalırlar ve ölürler.
- Yaşam döngüsü boyunca bir hücrenin birçok önemli karar vermesi gerekir.
- Örneğin, bir hücre, bunu yapmak için gerekli tüm besinleri toplamadan önce çoğalmaya çalışırsa, sonuç bir felaket olur.
- Ancak hücrelerin beyinleri yoktur. Bunun yerine, bu kararlar, yeni materyalleri sentezleyen, diğer materyalleri yedek parçalar için parçalayan veya yemek ya da ölme zamanının geldiğini gösteren yol adı verilen karmaşık kimyasal reaksiyon ağlarında kendini gösterir.
- Hücrenin yaşamını kontrol eden inanılmaz derecede güvenilir ve karmaşık algoritma hala kavrayışımızın ötesindedir.

Hayat Neden Oluşur?

- Bir hücre, birçok hareketli parçaya sahip karmaşık bir mekanik sistem olarak düşünülebilir.
- Yalnızca kendisinin tam bir kopyasını yapmak için gerekli tüm bilgileri depolamakla kalmaz, aynı zamanda bileşenlerini toplamak ve üretmek, kopyalama işlemini gerçekleştirmek ve yeni nesilleri başlatmak için gereken tüm makineleri de içerir.
- Makroskopik terimlerle, bir hücre, cevher için madencilik yapabilen, kirşler ve beton direkler imal edebilen ve kendisinin tam bir kopyasını bir araya getirebilen, insan müdahalesi olmadan araçlar üretebilen bir araba fabrikasına benzetilebilir.

Hayat Neden Oluşur?

- Bir hücrenin karmaşıklığına rağmen, tüm organizmalarda korunan birkaç düzenleme ilkesi var gibi görünüyor.
- Bu gezegendeki tüm yaşam üç tür moleküle bağlıdır: DNA, RNA ve proteinler.
- Bir hücrenin DNA'sı, hücrenin nasıl çalıştığını açıklayan geniş bir kitaplığa sahiptir.
- RNA, bu kitaplığın belirli kısa parçalarını hücredeki farklı yerlere aktarır, bu noktada bu daha küçük hacimli bilgiler proteinleri sentezlemek için şablon olarak kullanılır.
- Proteinler, biyokimyasal reaksiyonlar gerçekleştiren, diğer hücrelere sinyaller gönderen, vücudun ana bileşenlerini (cildimizdeki keratin gibi) oluşturan ve başka şekilde hücrenin gerçek işini gerçekleştiren enzimler oluşturur.
- DNA, RNA ve proteinler, DNA ve RNA'nın dört harfli alfabesinde veya proteinlerin yirmi harfli alfabesinde yazılmış dizelerin örnekleridir.
- DNA, RNA ve proteinlerin hücrelerdeki ana oyuncular olduğunu anlamak uzun zaman aldı.

Genetik Materyal Nedir?

- Schleiden'in ve Schwann'ın hücre çalışmaları, hücre çekirdeğindeki iplik benzeri kromozomların keşfedilmesiyle daha da ilerletildi.
- Farklı organizmaların farklı sayıda kromozomu vardır ve bu da her bir türe özgü bilgiler taşıyabileceklerini düşündürür.
- Bu, 1860'larda Augustinian keşiş Gregor Mendel'in, bahçe bezelyeleriyle deneyleri kalıttan sorumlu genlerin varlığını ortaya koyan çalışmasına çok iyi uyuyordu.
- Özelliklerin (daha doğrusu genlerin) kromozomlar üzerinde bulunduğu dair kanıt, 1920'lerde Thomas Morgan'ın çalışmasıyla geldi.
- Mendel'den farklı olarak Morgan, New York'ta çalışıyordu ve bezelye yetiştirmek için bahçe alanından yoksundu, bu yüzden deneyleri için meyve sinekleri kullandı: kısa bir ömürleri var ve çok sayıda yavru ürettiler.
- Bu yavrulardan biri beyaz gözlere sahipken, yabancı sineklerin kırmızı gözleri vardı.
- Morgan'ın New York'taki "uçuş odasında" doğan bu beyaz gözlü erkek sinek, modern genetiğin temel taşı oldu.

Genetik Materyal Nedir?

- Beyaz gözlü erkek sinek, kırmızı gözlü kız kardeşleriyle çiftleştirildi ve yavrular birkaç nesil boyunca yakından takip edildi.
- Yavruların analizi, beyaz gözlerin ağırlıklı olarak erkeklerde ortaya çıktığını ortaya çıkardı, bu da göz rengi için bir genin X kromozomunda (bir meyve sineğinin cinsiyetini kısmen belirleyen) bulunduğunu düşündürdü.
- Böylece Morgan, genlerin kromozomlarda bulunduğundan şüpheleniyordu.
- Elbette, Morgan'ın kendilerinin hangi kromozomlardan yapıldığına dair hiçbir fikri yoktu.

Genetik Materyal Nedir?

- Morgan ve öğrencileri, sineklerdeki diğer mutasyonları belirlemeye devam ettiler ve bu mutasyonları kromozomlar üzerindeki belirli konumlara atamak için daha karmaşık teknikler kullandılar.
- Morgan, bu mutasyonlardan bir şekilde sorumlu olan genlerin de bu konumlarda konumlandığını varsaydı.
- Grubu, belirli genlerin tek bir birimmiş gibi birlikte miras alındığını gösterdi.
- Örneğin, Morgan siyah vücut rengine sahip mutantları (normal sinekler gridir) ve körelmiş kanatlı mutantları tanımlamıştır.
- Normal kanatlı gri sinekleri, körelmiş kanatlı gri sinekleri, normal kanatlı gri sinekleri, körelmiş kanatlı kara sinekleri ve normal kanatlı kara sinekleri görmeyi bekleyerek, körelmiş kanatlı kara sinekleri geçmeye başladı.
- Bununla birlikte, deney şaşırtıcı derecede çok sayıda normal sinek (gri gövde, normal kanatlar) ve şaşırtıcı derecede çok sayıda çift mutant (siyah gövde, körelmiş kanatlar) üretti.
- Morgan, bu tür bağlantılı genlerin bir kromozom üzerinde birbirine yakın bir yerde bulunduğu hipotezini hemen ortaya attı.
- Dahası, iki gen ne kadar sıkı bir şekilde bağlanırsa (yani, bir araya ne kadar sıklıkla miras alınırsa), bir kromozomda o kadar yakın olduklarını teorik olarak ortaya koydu.

Genetik Materyal Nedir?

- Morgan'ın öğrencisi Alfred Sturtevant, Morgan'ın kromozom teorisini takip etti ve genlerin sırasını gösteren bir kromozomun ilk genetik haritasını oluşturdu.
- Sturtevant üç geni inceledi: göz rengini belirleyen cn; vücut rengini belirleyen b; ve kanat boyutunu belirleyen vg.
- Sturtevant, çift mutant b ve vg sineklerini normal sineklerle çaprazladı ve yavruların yaklaşık % 17'sinin sadece tek bir mutasyona sahip olduğunu gördü.
- Bununla birlikte, Sturtevant çift mutant b ve cn sineklerini geçtiğinde, yavruların % 9'unun sadece tek bir mutasyona sahip olduğunu buldu.
- Bu, b ve cn'nin birbirine b ve vg'den daha yakın olduğunu ima etti; cn ve vg mutantlarıyla yapılan başka bir deney, % 8'lik tek bir mutasyon oranı gösterdi.
- Bir araya getirildiğinde, bu üç gözlem b'nin cn'nin bir tarafında ve vg'nin diğer tarafında olduğunu gösterdi.
- Bu şekilde birçok geni inceleyerek, genlerin sırasını belirlemek mümkündür. Bununla birlikte, genlerin bilgiyi nasıl kodladığı ve bu bilgiyi organizmanın soyuna nasıl aktardıkları net olmadığından, genlerin doğası yıllarca anlaşılması zor ve soyut bir kavram olarak kaldı.

Genler Ne Yapar?

- 1940'ların başlarında biyologlar, bir hücrenin özelliklerinin genetik bilgisinin doğasında olduğunu, genetik bilginin yavrularına aktarıldığını ve genetik bilginin kromozomlarda bulunan genler halinde organize edildiğini anladılar.
- Kromozomların neyden yapıldığını veya genlerin bir hücrenin özelliklerini ortaya çıkarmak için gerçekte ne yaptığını bilmiyorlardı.
- George Beadle ve Edward Tatum, genetik bilginin gerçek doğasını gerçekten açıklamadan genin işini tanımlayan ilk kişilerdi.
- Sakaroz ve tuz gibi çok basit besinleri tüketerek hayatta kalabilen ekmek küfü Neurospora ile çalıştılar.
- Neurospora'nın böylesine sınırlı bir diyetle yaşayabilmek için, amino asitler ve yaşam için gerekli diğer moleküller gibi bu basit besinleri "gerçek gıdaya" dönüştürebilen bazı proteinlere (enzimlere) sahip olması gerekir.
- Proteinlerin hücrede bu tür kimyasal "iş" yaptıkları biliniyordu.

Genler Ne Yapar?

- 1941'de Beadle ve Tatum, Neurospora'yı röntgen ile ışınladı ve büyümesini olağan "spartan" ortamda inceledi.
- Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, bazı ışınlanmış Neurospora sporları bu diyetle gelişemedi.
- Beadle ve Tatum, x-ışınlarının, Neurospora'nın diyetini gerçek gıdaya dönüştürmekten sorumlu genlerden birini muhtemelen "yok eden" bazı mutasyonları ortaya çıkardığını varsaydılar.
- Hangi özel genin yok edildiği belirsizdi, ancak deneylerden biri, Beadle ve Tatum'un spartan diyetini B6 vitamini ile tamamladığında ışınlanmış Neurospora'nın hayatta kaldığını ve hatta geliştiğini ortaya çıkardı.
- Acil bir sonuç, x ışınlarının B6'nın sentezinden sorumlu bir protein (enzim) üreten bir gene zarar verdiğiydi.
- Bu gözlemin en basit açıklaması, bir genin rolünün protein üretmek olduğuydu.
- Biyologlar, bir genin çok sayıda protein üretebileceğini öğrenene kadar, "bir gen, bir protein" kuralı, önümüzdeki yarım yüzyıl boyunca baskın düşünce olarak kaldı.

Genler için Hangi Molekül Kodları?

- DNA, 1869'da Johann Friedrich Miescher tarafından beyaz kan hücrelerinin çekirdeklerinden "nüklein" adını verdiği bir maddeyi izole ettiğinde keşfedildi.
- 1900'lerin başında DNA'nın dört tip bazdan oluşan uzun bir molekül olduğu biliniyordu: adenin (A), timin (T), guanin (G) ve sitozin (C).
- Başlangıçta, biyologlar beş tür baz keşfettiler, beşincisi kimyasal olarak timine benzeyen urasil (U) idi.
- 1920'lerde nükleik asitler, baz bileşimlerinde biraz farklılık gösteren DNA ve RNA adı verilen iki sınıfa ayrıldı: DNA, T'yi kullanırken RNA, U kullanıyor.

Genler için Hangi Molekül Kodları?

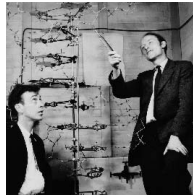
- DNA veya deoksiribonükleik asit, bir şeker (yaygın bir organik bileşik türü), bir fosfat grubu (fosfor elementini içerir) ve dört nitrojenli bazdan (A, T, G veya C) oluşan basit bir moleküldür.
- DNA'daki nükleotidleri birbirine bağlayan kimyasal bağlar her zaman aynıdır, öyle ki bir DNA molekülünün omurgası çok düzgündür.
- Her DNA molekülüne "bireysellik" veren A, T, C ve G bazlarıdır.

Genler için Hangi Molekül Kodları?

- İronik bir şekilde, uzun bir süre biyologlar, genetik bilgiyi kodlayamayan tekrarlayan bir molekül olduğu düşünüldüğünden, DNA'ya çok az dikkat ettiler.
- DNA'daki her bir nükleotidin, sentetik polimerler gibi ATGCATGCATGCATGCATGC gibi değişmeyen uzun bir modelde diğerini takip ettiğini düşündüler.
- Böylesine basit bir sekans, Schrödinger'in kod yazısı olarak hizmet edemezdi, bu nedenle biyologlar DNA'ya büyük ölçüde ilgisiz kaldılar.
- Bu, 1944'te Oswald Avery ve meslektaşlarının genlerin gerçekten DNA'da bulunduğunu kanıtlamasıyla değişti.

DNA'nın Yapısı Nedir?

- Modern DNA çağı 1953'te James Watson ve Francis Crick'in bir DNA molekülünün çift sarmal yapısını belirlemesi ile başladı.
- Sadece 3 yıl önce Erwin Chargaff, DNA'daki adenin-timin ve guanin-sitozin içeriğinin şaşırtıcı bir oranın keşfetti (Chargaff kuralı olarak bilinir).
- 1951'de Maurice Wilkins ve Rosalind Franklin, DNA'nın sarmal bir molekül olduğunu öne süren DNA'nın keskin x-ışını görüntülerini elde etti.



DNA'nın Yapısı Nedir?

- Watson ve Crick üç boyutlu bir bilmeceyle karşı karşıyaydı: Chargaff kuralını açıklayan, DNA alt birimlerinden yapılmış sarmal bir yapı bulun.
- Chargaff kuralını öğrendiklerinde Watson ve Crick, DNA replikasyonu sırasında A'nın kimyasal olarak T'ye (ve G'den C'ye) çekilip çekilemeyeceğini merak ettiler.
- Durum böyleyse, DNA'nın "ebeveyn" zinciri, ATGCC'nin TACTGG'ye tamamlayıcı olması anlamında "çocuk" sarmalına tamamlayıcı olacaktır.
- Kağıt ve metal Tinkertoy bazların temsilcilerini manipüle ettikten sonra Watson ve Crick, DNA'nın çok basit ve zarif çift sarmallı sarmal yapısına ulaştı.
- İki iplik, belirli baz çiftleri arasındaki hidrojen bağlarıyla bir arada tutuldu: A-T ve C-G.
- Keşiflerinin temel bileşeni, her bir sarmaldaki nükleotidler arasındaki tamamlayıcı ilişkiyi başlatan kimyasal mantıktı - A'nın T ile ve C'nin G ile eşleşeceği tahmin edildiği için Chargaff kuralını açıkladı.
- Böylece, bir sarmalın nükleotid dizisi tamamen tanımlandı (diğerinin nükleotid dizisi).
- Aslında bu, DNA replikasyonunun anahtarıdır ve DNA molekülü ile kalıtım arasındaki eksik bağdır.
- Watson ve Crick'in 25 Nisan 1953'teki tek sayfalık makalelerinde nazikçe ifade ettikleri gibi: "Öğördüğümüz spesifik eşleşmenin, genetik materyal için olası bir kopyalama mekanizmasını hemen önerdiği gözden kaçmadı."

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- Çift sarmal, DNA replikasyonunun anahtarını sağladı, ancak DNA'nın (uzun ama basit bir molekül) muazzam çeşitlilikte farklı proteinleri nasıl ürettiği sorusu kaldı.
- Bir hücrenin DNA içeriği zamanla değişmez, ancak farklı proteinlerin konsantrasyonları değişir.
- DNA dört harfli bir alfabeye yazılırken, proteinler yirmi harfli bir alfabeye yazılır.
- Temel kavrayış, uzun bir DNA molekülünün farklı parçalarının farklı proteinler için kodlanmış olmasıdır. Peki, dört harfli alfabede yazılmış metinleri yirmi harfli alfabede yazılmış metinlere çeviren kod neydi?
- Bu kod nasıl okundu ve uygulandı?

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- İlk olarak, iki tür hücre olduğunun farkına varmalıyız: DNA'larını bir çekirdekte sarmalayanlar ve olmayanlar.
- İlk ökaryotik hücreler olarak adlandırılır ve ikincisi prokaryotik hücrelerdir.
- Tüm çok hücreli organizmalar (sinekler veya insanlar gibi) ökaryotiktir, tek hücreli organizmaların çoğu (bakteri gibi) prokaryotiktir.
- Amaçlarımız açısından, prokaryotlar ve ökaryotlar arasındaki en büyük fark, prokaryotik genlerin sürekli diziler olması ve ökaryotlarda parçalara (ekson adı verilen) bölünmeleridir.
- İnsan genleri, işlev araştırmacılarının hala belirlemeye çalıştıkları intron denen, görünüşte anlamsız parçalarla ayrılmış 50 eksona bölünebilir.

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- DNA ve proteinler arasındaki bağlantının anlaşılması, proteinlerin doğrudan DNA'dan yapılamayacağını farkına varılmasıyla başladı, çünkü ökaryotlarda DNA çekirdek içinde bulunurken, protein sentezinin çekirdek dışında, sitoplazmada gerçekleştiği gözlemlendi.
- Bu nedenle, bilinmeyen bir ajan, genetik bilgiyi bir şekilde çekirdekteki DNA'dan sitoplazmaya taşımak zorunda kaldı.
- 1950'lerin ortalarında Paul Zamecnik, sitoplazmada protein sentezinin RNA içeren ribozom adı verilen bazı büyük moleküllerin yardımıyla gerçekleştiğini keşfetti.
- Bu, RNA'nın DNA ve proteinler arasında aracı ajan olabileceği şüphesine yol açtı.
- Son olarak, 1960 yılında Benjamin Hall ve Sol Spiegelman, RNA'nın (belirli bir proteinin sentezinden sorumlu) RNA'nın kodlayan DNA segmentini (yani gen) tamamlayıcı olduğunu kanıtlayarak, tek sarmallı DNA ile çiftler oluşturduğunu gösterdiler.
- Böylece DNA, belirli bir genin belirli bir proteini yapmak için genin genetik bilgisini ribozoma taşıyan haberci RNA'ya (mRNA) kopyalanması için kullanılan bir şablon görevi gördü.

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- Kimyasal olarak, RNA veya ribonükleik asit, neredeyse DNA ile aynıdır.
- RNA ve DNA arasında iki temel fark vardır: RNA'da T bazı yoktur - onun yerini benzer U baz alır - ve şeker bileşenine bir oksijen atomu eklenir.
- Görünüşte küçük olan bu iki farklılığın, iki molekülün biyolojik rolleri üzerinde büyük bir etkisi vardır.
- DNA çoğunlukla etkisizdir ve neredeyse her zaman çift sarmallıdır, bilgi için statik bir depo görevi görmesine yardımcı olur.
- RNA ise kimyasal olarak daha aktiftir ve genellikle tek sarmallı bir biçimde yaşar.
- Bunun etkisi, RNA'nın DNA'dan protein oluşturan hücresel makineye kısa mesajlar taşıyabilmesi ve önemli kimyasal reaksiyonlara aktif olarak katılabilmesidir.

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- 1960 yılında Jerard Hurwitz ve Samuel Weiss, DNA'yı şablon olarak kullanan ve RNA'yı yapmak için ribonükleotit ile ribonükleotit ekleyen moleküler bir makine (birçok proteinden oluşan) tanımladılar.
- Bu işleme transkripsiyon denir ve bu işlemde sorumlu moleküler makine RNA polimeraz adını almıştır.
- DNA'nın RNA'ya kopyalanması konusundaki anlayışımızdaki ilerlemelere rağmen, RNA polimerazın DNA'yı transkripsiyona nereden başlayıp durduracağını nasıl bildiği çözülmemiş birçok biyoinformatik problemde biri olmaya devam ediyor.
- Dahası, bir genin mRNA'ya transkripsiyonu sıkı bir şekilde kontrol edilir, böylece tüm genler her zaman protein üretmez.
- Gen transkripsiyonunun nasıl kontrol edildiğine dair bazı temel mekanizmalar bilinmesine rağmen, tüm genler için kapsamlı bir anlayış hala kavrayabileceğimiz ötesindedir.

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- Ökaryotlarda, bir gen tipik olarak birçok parçaya bölünür, ancak yine de tutarlı bir protein üretir.
- Bunu yapmak için, bu hücrelerin, RNA transkriptinden intronları kesmesi ve mRNA'nın ribozoma girmesinden önce tüm eksonları bir araya getirmesi gerekir.
- Genin "ham" RNA versiyonunu ribozoma giren mRNA versiyonuna kesme ve yapıştırma işlemine ekleme denir ve moleküler düzeyde oldukça karmaşıktır.

DNA ve Proteinler Arasında Bilgi Taşıyan Nedir?

- DNA'nın RNA'ya transkripsiyonu ve RNA'nın bir proteine çevrilmesi. Her amino asit üç harfle gösterilir, örneğin Met, amino asit Metionin'i ifade eder.

DNA:	TAC	CGC	GGC	TAT	TAC	TGC	CAG	GAA	GGA	ACT
RNA:	AUG	GCG	CCG	AUA	AUG	ACG	GUC	CUU	CCU	UGA
Protein:	Met	Ala	Pro	Ile	Met	Thr	Val	Leu	Pro	Stop

Proteinler Nasıl Yapılır?

- 1820'de Henry Braconnot ilk amino asit olan glisini tanımladı.
- 1900'lerin başında yirmi amino asidin tamamı keşfedilmiş ve kimyasal yapıları tanımlanmıştı.
- Emil Hermann Fischer'in amino asitlerin, proteinler oluşturmak için doğrusal zincirlere bağlandığını gösterdiği 1900'lerin başından beri, proteinler biyokimyanın ve moleküler biyolojinin odak noktası haline geldi.
- Proteinlerin özelliklerinin, amino asitlerinin bileşimi ve düzenlenmesi ile tanımlandığı varsayılıyordu ki biz bunu şimdi doğru olarak kabul ediyoruz.

Proteinler Nasıl Yapılır?

- Biyologlar, DNA'nın proteine dönüşümünden sorumlu olan kodu ortaya çıkarmak için, bir proteindeki amino asit dizisinden DNA'daki ardışık harflerin üçlülerinin (kodonlar olarak adlandırılır) sorumlu olduğunu varsaydılar.
- Bu nedenle, DNA'daki belirli bir 30 baz çiftli gen, belirli bir sırayla belirli bir 10 amino asitlik bir protein yapacaktır.
- Amino asit sayısının üç katından fazla olan $4^3 = 64$ farklı kodon vardır.
- Bu fazlalığı açıklamak için biyologlar, DNA'yı proteine dönüştürmekten sorumlu genetik kodun dejenere olduğunu varsaydılar: farklı nükleotid üçlülerini aynı amino asidi kodlayabilir.
- Biyologlar, 1960'ların sonunda hangi amino asitlerin hangi üçlü kodlar için genetik kodu keşfettiğini bulmak için yarıştılar. Bu nedenle üçlü kural doğrulandı ve şimdi gerçek olarak kabul edildi.

Proteinler Nasıl Yapılır?

- MRNA perspektifinden genetik kod.
- Metiyonin veya AUG için kodon, aynı zamanda, transkripsiyonu başlatan bir "başlangıç" kodonu görevi görür.

	U		C		A		G	
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly

Proteinler Nasıl Yapılır?

- DNA'nın normal çift sarmal yapısının aksine, proteinlerin üç boyutlu yapısı oldukça değişkendir.
- Araştırmacılar, her bir proteinin yapısını bulmak için büyük çaba sarf ederler; bir proteinin hücrede hangi rolü oynadığını belirleyen bu yapıdır.
- DNA replikasyon sürecine katılıyor mu yoksa hücrenin şekeri daha hızlı metabolize etmesine yardımcı olan bir yolda mı yer alıyor?
- Proteinler, DNA'nın kopyalanması, hücrenin içindeki materyallerin taşınması ve yakındaki hücrelerle iletişim kurulması dahil olmak üzere hücredeki kimyasal işlerin çoğunu gerçekleştirir.
- Biyologlar eskiden bir genin bir proteini kodladığına inanırlardı, ancak son zamanlarda alternatif birleştirme keşfiyle daha karmaşık bir resim ortaya çıktı ve bir genin birçok proteini kodlamasına izin verdi.

Proteinler Nasıl Yapılır?

- Hücredeki birçok kimyasal sistem, büyük bir yapıda bir araya toplanan protein grupları olan protein komplekslerine ihtiyaç duyar.
- RNA polimeraz olarak bilinen bir protein kompleksi, bir genin DNA baz dizisini kısa bir RNA baz dizisine kopyalayarak (bir DNA T'yi bir RNA A ile, bir DNA A'yı bir RNA U ile vb.) mesajcı RNA olarak adlandırılan bir genin kopyalanmasına başlar.
- Bu kısa moleküle daha sonra, ardışık kodonları okuyan ve büyüyen polipeptit zincirine dahil edilmek üzere karşılık gelen amino asidi yerleştiren ribozomlar olarak bilinen büyük moleküler kompleksler tarafından saldırıya uğrar.
- Ribozomlar aslında proteinlerin bir araya getirildiği moleküler fabrikalardır.

Proteinler Nasıl Yapılır?

- Belirli bir kodon için doğru amino asidin konumuna yardımcı olmak için, transfer RNA (tRNA) adı verilen özel bir RNA türü, belirli ve zarif bir işlevi yerine getirir.
- Yirmi tip tRNA ve yirmi tip amino asit vardır.
- Her bir amino asit türü, farklı bir tRNA'ya bağlanır ve tRNA molekülleri, mRNA'daki kodona tamamlayıcı olan üç bazlı bir segmente (antikodon adı verilir) sahiptir.
- DNA baz eşleşmesinde olduğu gibi, tRNA üzerindeki antikodon RNA üzerindeki kodona yapışır, bu da amino asidi ribozom için polipeptit zincirine eklemek için kullanılabilir hale getirir.
- Bir amino asit eklendiğinde, ribozom bir kodonu sağa kaydırır ve süreç tekrar eder.
- Bir mRNA'yı proteine dönüştürme işlemi, RNA'dan (dört harfli alfabede yazılan) bilgiyi proteine (20 harfli alfabeye yazılmıştır) çevirdiği için çeviri olarak adlandırılır.
- Bu işlem için gerekli olanlar dahil tüm proteinler bu işlemle üretilir.

Proteinler Nasıl Yapılır?

- Bu bilgi akışı, moleküler biyolojideki merkezi dogma olarak adlandırılır.

DNA \rightarrow *transcription* \rightarrow RNA \rightarrow *translation* \rightarrow protein,

DNA'yı Nasıl Analiz Edebiliriz?

- Yıllar geçtikçe, biyologlar DNA'yı nasıl analiz edeceklerini öğrendiler.
- DNA'nın kopyalanması, kesilmesi, yapıştırılması, ölçülmesi ve araştırılması için bazı önemli teknikleri açıklanacaktır.

DNA kopyalama

- Neden çok sayıda özdeş DNA parçası elde etmek için DNA'nın kopyalanması gerekiyor?
- Bilgisayar bilimi perspektifinden bakıldığında, aynı dizinin 10^9 kopyasında olması, toplam bilgi miktarını artırmadığı için pek bir şey ifade etmiyor.
- Bununla birlikte, çoğu deneysel teknik (DNA uzunluğunu ölçmek için kullanılan jel elektroforezi gibi) aynı DNA parçasının birçok kopyasını gerektirir.
- Tek bir molekülü veya hatta yüz molekülü modern enstrümantasyonla tespit etmek zor olduğundan, DNA'yı milyonlarca veya milyarlarca özdeş kopya verecek şekilde çoğaltmak genellikle daha fazla analiz için bir önkoşuldur.

DNA kopyalama

- Bir yöntem, polimeraz zincir reaksiyonu veya PCR, DNA için Gutenberg baskı makinesidir.
- PCR, kısa (100-500 nükleotid) bir DNA fragmanını çoğaltır ve çok sayıda özdeş DNA dizisi üretir.
- PCR'yi kullanmak için, ilgilenilen alanı çevreleyen DNA'da bir çift kısa (20 ila 30 harfli) dizi bilinmeli ve bu dizilere özdeş sentetik DNA parçaları olan iki PCR primeri tasarlanmalıdır.

DNA kopyalama

- Solda 20-mer nükleotid dizisi X ve sağda 20-mer nükleotid dizisi Y ile çevrili olduğunu bildiğimiz, 500 nükleotidlik bir DNA parçasının bir milyar kopyasını üretmek istediğimizi varsayalım.
- PCR, üç işlemden oluşan bir döngüyü tekrarlar:
- Her yinelemede DNA fragmanlarının sayısını ikiye katlamak için denatürasyon, priming ve uzatma.
- Bu nedenle, PCR'nin otuz yinelemesinden sonra, bir milyardan fazla kopyaya karşılık gelen 230 DNA parçasına sahip olacağız.
- PCR'yi başlatmak için, hedef DNA'nın yalnızca tek bir kopyasına, bazıları yapay olarak sentezlenmiş 20 nükleotid uzunluğunda DNA fragmanı X'e (birçok kopya), bazı 20 nükleotid uzunluğunda DNA fragmanına (birçok kopya) ve milyarlarca "yedek" nükleotid ihtiyacımız var. (A, T, G, C)
- Yeni bir DNA ipliği üretmek için mevcut bir DNA ipliğini kopyalayacak bir moleküler makineye de ihtiyacımız var ve bu amaçla DNA polimerazı ekliyoruz.
- DNA polimeraz, DNA sarmalına bağlı bir primer (yani X ve Y) ve yeterli miktarda yedek nükleotid kaynağı olduğu sürece, tek sarmallı bir DNA'ya tamamlayıcı bir kopya ekleme yeteneğine sahiptir.

DNA kopyalama

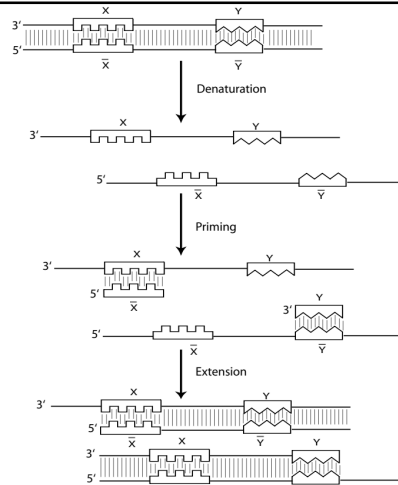
- Denatürasyon adımı, basitçe, çift sarmallı DNA'yı iki tek sarmal halinde ayırmak için ısıtmak anlamına gelir.
- Hazırlama, X ve Y primerlerinin DNA'daki tamamlayıcı konumlarına hibridize olmasına izin vermek için çözeltiyi soğutuyor.
- Uzatma adımında, DNA polimeraz, tek sarmallı DNA'dan iki çift sarmallı DNA kopyası üretmek için primeri genişletir.
- Bu üç adımı tekrar tekrar gerçekleştirerek, DNA miktarında üssel bir artış elde edilir.

DNA kopyalama

- DNA'yı kopyalamanın başka bir yolu da onu klonlamaktır.
- PCR'nin tersine, klonlama, çevreleyen primerler hakkında herhangi bir ön bilgi gerektirmez.
- Bununla birlikte, biyologların genellikle hangi DNA fragmanının çoğaltılacağı konusunda hiçbir kontrolü yoktur.
- Süreç genellikle DNA'nın küçük parçalara bölünmesiyle başlar; Biyologlar, tek bir parçayı incelemek için parçaları klonlayarak her parçanın birçok özdeş kopyasını elde ederler ve ardından ilgilendikleri parçayı seçmeye çalışırlar.
- Klonlama, bir virüs veya bakteriden kaynaklanan bir DNA molekülü olan bir klonlama vektörüne bir DNA fragmanı dahil eder.
- Bu operasyonda, klonlama vektörü kendi kendini kopyalama yeteneğini kaybetmez, ancak biyoloğun incelemeyi planladığı ek birleşik eki taşır.
- Vektörler yabancı DNA'yı büyük miktarlarda çoğalan konakçı hücrelere (bakteri gibi) sokar.
- Kendi kendini çoğaltma işlemi, parçanın çok sayıda kopyasını oluşturur ve böylece özelliklerinin incelenmesini sağlar.
- Bu şekilde çoğaltılan bir parçaya klon denir. Biyologlar, aynı DNA molekülünden binlerce klonları (her biri kısa, rastgele seçilmiş bir DNA parçasını temsil eder) oluşan klon kitaplıkları oluşturabilirler.
- Örneğin, tüm insan genomu, her biri 100 ila 200 kilobazlık (1000 baz çifti) bir eklenti taşıyan 30.000 klonluk bir kitaplık olarak temsil edilebilir.

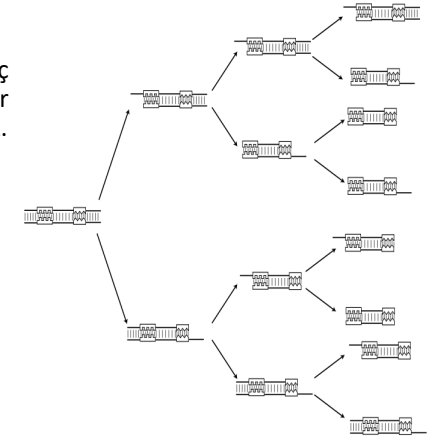
DNA kopyalama

- Polimeraz zincir reaksiyonundaki üç ana işlem. Denatürasyon (üstte), sarmallar ayrılana kadar (70 C civarında gerçekleşir) DNA çözeltisinin ısıtılmasıyla gerçekleştirilir. Hazırlama (orta), denatüre solüsyona fazla miktarda primer X ve Y eklendiğinde ve tüm karışımın soğumasına izin verildiğinde meydana gelir. Son olarak, uzatma (alt), DNA polimeraz ve fazla serbest nükleotidler (daha kesin olarak nükleotid trifosfatlar) eklendiğinde meydana gelir.



DNA kopyalama

- PCR'nin ilk birkaç yinelenmesi. Üç yinelenme içinde, hedef DNA'nın bir kopyasından sekiz kopyaya çıkabiliriz.



DNA'yı Kesme ve Yapıştırma

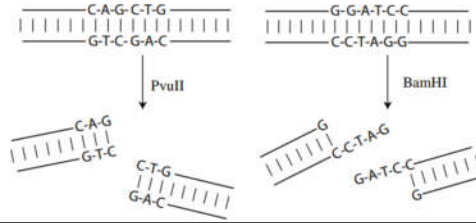
- İlgilenilen bir geni (daha genel olarak, bir genomik bölge) incelemek için, bazen onu bir organizmanın genomundan çıkarmak ve bir bakteri gibi büyümesi kolay bir konakçı organizmaya yeniden dahil etmek gerekir.
- Bazı proteinler, DNA moleküllerindeki iç bağları yok ederek, onu etkili bir şekilde parçalara ayırıyor.
- Sınırlama enzimleri, belirli bir dizginin (tanıma bölgesi) her oluşumunda DNA'yı kesen moleküler makas görevi gören proteinlerdir.
- Örneğin, BamHI sınırlama enzimi, GGATCC dizisinin her oluşumunda DNA'yı sınırlı parçalarına ayırır.
- Sınırlama enzimleri önce çift sarmallı DNA'daki tanıma bölgesine bağlanır ve ardından DNA'yı keser.

DNA'yı Kesme ve Yapıştırma

- Biyologlar için, gerekli kimyasal bağları ekleyerek iki DNA parçasını bir araya getirmenin birçok yolu vardır.
- Bu genellikle hücrede her zaman meydana gelen süreçleri taklit ederek yapılır.
- Hibridizasyon (tamamlayıcı baz eşleştirmeye dayalı) ve ligasyon (tek iplikçiklerde sabitleme bağları).

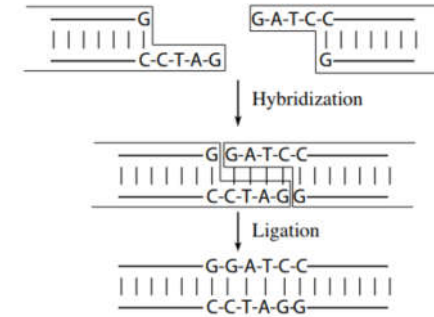
DNA'yı Kesme ve Yapıştırma

- DNA'nın restriksiyon enzimleriyle kesilmesinden sonra yapışkan ve kör uçlar. BamHI ve PvuII, her ikisi de palindrom olan sırasıyla GGATCC ve CAGCTG'de kesildi. Bununla birlikte, BamHI'nin sonucu, kesilen ipliklerin her birinde dört eşleşmemiş nükleotit bırakır (bu eşleşmeyen nükleotitlere yapışkan uçlar denir); BamHI ile bir organizmadan bir gen kesilirse, yapışkan uçlar yapıştırıcı görevi gördüğü için BamHI ile de kesilmiş olan farklı bir diziye eklenebilir.



DNA'yı Kesme ve Yapıştırma

- Yapışkan uçlara sahip iki parçanın kesilmesi ve yapıştırılması (BamHI kısıtlama enzimi tarafından oluşturulan).
- Hibridizasyondan sonra, aynı DNA ipliklerindeki bağlar sabitlenmemiş olarak kalır.
- Ligasyon aşaması bu bağları yamalar.



DNA Uzunluğunun Ölçülmesi

- Jel elektroforezi, bir biyoloğun bir DNA parçasının boyutunu tam sırasını bulmadan ölçmesine izin veren bir tekniktir.
- DNA, bir elektrik alanının pozitif kutbuna doğru hareket eden negatif yüklü bir moleküldür.
- Jel, uzun moleküllerin kısa moleküllerden daha yavaş hareket etmeleri için moleküler bir "fren" görevi görür.
- Bir parçanın hareket hızı, parçanın boyutuyla ilişkilidir, bu nedenle belirli bir süre için geçiş mesafesinin ölçülmesi, bir DNA parçasının boyutunun tahmin edilmesine izin verir.
- Ama tabii ki DNA moleküllerini gerçekten göremezsiniz, bu nedenle floresan bileşikler olan "moleküler ampuller" DNA parçalarının uçlarına kimyasal bir reaksiyonla bağlanır.
- Biyologlar, bu ampullerle, bir karışımdaki farklı DNA parçalarının jelde ne kadar uzaklaştığını görebilir ve böylece ilgili uzunluklarını tahmin edebilir.

DNA araştırması

- Biyolojide problemlerden biri, belirli bir DNA parçasının belirli bir DNA çözeltisinde mevcut olup olmadığını test etmektir.
- Bu genellikle hibridizasyon kullanılarak yapılır: iki tamamlayıcı DNA zincirini tek bir çift zincirli moleküle birleştirme işlemi.
- Biyologlar genellikle 20 ila 30 nükleotid uzunluğunda, bilinen bir diziye ve bir flüoresan etiketine sahip tek iplikli DNA fragmanları olan problemleri kullanırlar.
- Proben bazı bilinmeyen DNA fragmanına hibridizasyonu, bir biyologa, daha büyük DNA fragmanında probun tamamlayıcı dizisinin varlığını gösterebilir.

DNA araştırması

- Bir genin açık mı kapalı mı olduğunu görmek için bir DNA dizisi kullanarak RNA'yı da inceleyebiliriz.
- Bir DNA dizisi, esasen cam slayt gibi katı bir desteğe bağlanan "noktalardan" oluşur.
- Her noktada bir genin mRNA transkriptinin tamamlayıcısının birçok kopyası bulunur.
- Bir hücrenin mRNA içeriği bu slayta dökülürse, mRNA tek sarmallı noktalara bağlanır ve burada açıklanan ampul tekniği ile tespit edilebilir.
- Sonuç olarak, biyologlar belirli bir dokuda sabit koşullar altında hangi genlerin mRNA ürettiğini bulabilirler.

Bir Türün Bireyleri Nasıl Farklılaşır?

- Bir bireyin genetik yapısı saç rengi, göz rengi veya sıtmaya yatkınlık gibi özelliklerde kendini gösterir.
- Özellikler genlerdeki varyasyonlardan kaynaklanır.
- Şaşırtıcı bir gözlem, genomların tüm insanlar arasında neredeyse benzer olmasına rağmen, iki bireyin tamamen aynı olmamasıdır.
- Aslında, farklı bireyler arasında aynı gen arasındaki varyasyonlar, bir avuç farklı baz çiftiyle (varsa) sınırlıdır.
- 3 milyar nükleotid insan genomunun (veya 3 milyon bazın) kabaca sadece% 0,1'i herhangi iki birey arasında farklıdır.
- Yine de bu, yaklaşık $4^{3.000.000}$ farklı genoma olanak tanıyor ve tüm varyasyonlar için sonsuz bir çeşitlilik.

Bir Türün Bireyleri Nasıl Farklılaşır?

- Başka bir deyişle, bir türün "genomu" hakkında konuştuğumuzda, o türe ait bir bireyin sahip olabileceği tüm olası genomları oldukça temsil eden bir tür "ana" genoma atıfta bulunuyoruz.
- Türün belirli bireyleri bazı bazlarda farklılık gösterebilirken, temel uzun DNA dizisi kabaca türün tüm üyelerinde aynıdır.
- Elbette, bu bir avuç farklılık kritik derecede önemlidir ve çeşitli bireylerin nasıl farklı olduğunu anlamak için büyük İnsan Çeşitliliği Projesi devam etmektedir.
- Bu, umarız bir dizi genetik hastalıktan sorumlu olan mutasyonları belirleyecektir.

Farklı Türler Nasıl Farklıdır?

- Farklı organizmaların genomları son derece farklı ve şaşırtıcı derecede benzer olabilir.
- İnsan genomu yaklaşık 3 milyar bazdan oluşurken, sinek genomu 140 milyon baza sahiptir.
- Bununla birlikte, çok farklı iki organizma (meyve sinekleri ve insanlar) için genomik dizilerin analizi, insanlar ve sineklerdeki birçok genin benzer olduğunu ortaya çıkardı.
- Dahası, tüm insan genlerinin% 99'u tüm memelilerde korunur! Bazı insan genleri sadece memeliler ve sinekler arasında değil, aynı zamanda solucanlar, bitkiler ve (daha da kötüsü) ölümcül bakteriler arasında da güçlü benzerlik gösterir.
- Tür, genomları "uyumlu" olan bireylerin bir koleksiyonudur.

Farklı Türler Nasıl Farklıdır?

- Bir türdeki bireyler arasında genetik çeşitlilik için çok sayıda kaynak vardır.
- DNA replikasyonundaki hatalar ve ters transkripsiyon gibi biyolojik süreçlerin tümü, bir türdeki herhangi iki bireyin genomlarının farklı olmasına neden olur.
- Bununla birlikte, birçok organizmanın genetik çeşitliliği zorlayan içsel süreçleri vardır, böylece iki birey aynı olamaz.
- Bazen, bir bireyin genomundaki bir varyasyon, belki biraz daha güçlü dişler veya daha uzun yüzgeçler gibi yeni bir özellik oluşturabilir.
- Bir bireydeki mutasyonlar o bireyin çevresinde faydalıysa, o bireyin üreme açısından başarılı olma olasılığı daha yüksektir ve mutasyondan nesline geçecektir.
- Mutasyonlar zararlıysa, o kişinin üreme olasılığı azalacak ve mutasyon yok olacaktır.
- Mutasyonların bu filtrelemesine doğal seçim denir.
- Birçok nesil boyunca, daha başarılı bireyler popülasyonun giderek daha büyük bir parçası haline gelecek ve sonunda yararlı mutasyon, bir türün tüm yaşayan üyelerinde yavaş yavaş kök salacaktır.
- Tür bir bütün olarak yeni özelliği kazandıkça, çevresine uyum sağladığını söylüyoruz.

Neden Biyoinformatik?

- James Watson ve Francis Crick DNA bulmacasını çözmek için çalışırken, 30 yaşındaki İngiliz mimar Michael Ventris, Linear B olarak bilinen eski bir dili deşifre etmeye çalıştı.
- Yirminci yüzyılın başında, arkeologlar Knossos antik kentini kazdılar.
- Girit adası ve Kral Minos'un labirent ile tamamlanmış sarayının olabileceğini buldu.
- Arkeologlar ayrıca alışılmadık bir yazı biçimine sahip kil tabletler buldular.
- Bunlar bilinmeyen bir dilin mektuplarıydı ve bunları tanımlayacak hiçbir şey yoktu.



Neden Biyoinformatik?

- Eski Giritlilerin kullandığı yazı ("Lineer B" lakaplı) önümüzdeki elli yıl boyunca bir sır olarak kaldı.
- O dönemde dilbilimciler, Lineer B'nin bazı varsayımsal Minos dillerinde (yani Kral Minos'tan sonra) yazmak için kullanıldığını ve tabletlerdeki dilin Yunanca olması olasılığına dair herhangi bir araştırmayı kestğini düşünüyorlardı.
- 1936'da on dört yaşındaki Michael Ventris, Londra'daki Minoan sergisine bir okul gezisine gitti ve Minotaur efsanesi ve Minos dilinin çözülmemiş bulmacasından büyüldü.
- On yedi yıllık kod çözümlemenin ardından, Ventris, Watson ve Crick'in DNA'nın yapısını deşifre ettiği sırada Minos dilini deşifre etti.

Neden Biyoinformatik?

- Yunan anakarasında bazı Lineer B tabletleri keşfedildi.
- Girit metinlerinde bazı sembol dizilerinin görüldüğünü ancak Yunanca metinlerde yer almadığını kaydeden Ventris, ilham verici bir şekilde bu dizelerin adadaki şehirlere uygulandığını tahmin etti.
- Çözebileceği bu yeni sembollerle donanmış, çok geçmeden çok daha fazla metnin kilidini açtı ve Lineer B'nin altında yatan dilin aslında farklı bir alfabeye yazılmış sadece Yunanca olduğunu belirledi.
- Bu, Lineer B tabletlerinin Girit medeniyetinin Yunan medeniyetinin bir parçası olduğunu gösterdi.

Neden Biyoinformatik?

- Girit'te iki tür kil tableti bulundu: bazıları Lineer B ile yazılmış ve diğerleri Lineer A adında farklı bir alfabe ile yazılmışlar.
- Lineer A, Lineer B'den daha eski görünüyor ve dilbilimciler Lineer A'nın Avrupa'nın en eski yazı dili olduğunu düşünüyor.
- Lineer A, tüm kod çözme girişimlerine direndi. Altta yatan dili hala bilinmemektedir ve dünyada hayatta kalan herhangi bir başka dille ilgili görünmediği için muhtemelen kodlanmamış kalacaktır.
- Lineer A ve Lineer B metinleri, kabaca doksan sembolden oluşan alfabelerle yazılır.

Neden Biyoinformatik?

- Biyoinformatik, biyologların DNA'yı nasıl sıralayacaklarını keşfetmelerinden sonra doğdu ve kısa süre sonra DNA'nın dört harfli alfabesinde birçok metin üretti.
- Kod çözme söz konusu olduğunda DNA, Lineer B'den çok Lineer A'ya benzer - DNA'nın dili hakkında hala çok az şey biliyoruz.
- Lineer B'yi deşifre etmek için kod çözmenin matematiğini harekete geçiren Michael Ventris gibi, biyoinformatisyenler de DNA'nın dilini çözmek için algoritmaları, istatistikleri ve diğer matematiksel teknikleri kullanırlar.

Neden Biyoinformatik?

- İlişkili olduğundan şüphelendiğimiz iki böceğin genomik dizilerine sahip olduğumuzu varsayalım - belki bir meyve sineği (*Drosophila melanogaster*) ve bir sıtma sivrisineği (*Anopheles gambiae*).
- Michael Ventris yaklaşımını ele alarak, meyve sineği genom dizisinin hangi bölümlerinin farklı olduğunu ve hangi bölümlerin sivrisinek genom dizisine benzer olduğunu bilmek istiyoruz.
- Bunu bulmanın yolu bu noktada hemen açık olmasa da, hizalama algoritmaları, herhangi iki geni karşılaştırmaya ve aralarındaki benzerlikleri tespit etmeye izin verir.
- Ne yazık ki, tüm meyve sineği genomunu tüm sivrisinek genomu ile karşılaştırmak istiyorsak, bunu yapmak dayanılmaz derecede uzun zaman alacaktır.
- Biyologlar, sorudan tamamen vazgeçmek yerine, çabalarını algoritmacılar ve matematikçilerle birleştirerek, sorunu çok hızlı çözen ve bulduğu benzerliklerin istatistiksel önemini değerlendiren bir algoritma (BLAST) ortaya çıkardı.

Neden Biyoinformatik?

- İlişkili DNA dizilerini karşılaştırmak, genellikle her birini anlamak için bir anahtardır, bu nedenle birçok ilgili genomu (örneğin, insan, şempanze, fare, sıçan) sıralamak için yapılan çabalar, DNA dilini anlamak için en iyi umudu sağlıyor.
- Bu yaklaşım genellikle karşılaştırmalı genomik olarak adlandırılır.
- Benzer bir yaklaşım, eski Mısır dilini çözen on dokuzuncu yüzyıl Fransız dilbilimci Jean-François Champollion tarafından da kullanıldı.

Neden Biyoinformatik?

- Son yıllarda biyoloji, büyüleyici matematiksel problemler ortaya çıkardı ve önemli biyolojik keşiflere olanak sağladı.
- Biyoinformatiği basitçe "bilgisayarların biyolojide uygulanmasına" indirgeyen biyologlar, bazen biyoinformatiğin zengin entelektüel içeriğini fark edemiyorlar.
- Biyoinformatik, modern biyolojinin bir parçası haline geldi ve genellikle yeni modalar dikte eder, yeni yaklaşımlar sağlar ve daha fazla biyolojik gelişmeyi yönlendirir.
- Temel hesaplama fikirlerini makul bir şekilde anlamadan sadece biyoinformatiği bir araç kiti olarak kullanmak, PCR'nin nasıl çalıştığını bilmeden bir PCR kiti kullanmaktan çok farklı değildir.

Neden Biyoinformatik?

- Biyoinformatik, biyolojinin (veya bilgisayar biliminin) büyük bir dalıdır
- Amacımız, alanın başka herhangi bir bölümünü anlamayı mümkün kılmak için birkaç önemli biyolojik sorunun çözümünün altında yatan algoritmik ilkeleri tanımlamaktır.

Biyoinformatiği ne kullanır ve yönetir?

