

کامپیوٹر ہاں DNA

حسابات DNA

و الگوریتم ہاں DNA

نویسندگان:

مجتبیٰ رضایی - سعید موغلی

سرشناسه: رضایی، مجتبی، ۱۳۶۴ -
 عنوان و نام پدیدآور: کامپیوترهای DNA، محاسبات DNA و الگوریتم‌های DNA/ نویسندگان مجتبی رضایی، سعید موغلی.
 مشخصات نشر: شیراز: ارم شیراز، ۱۳۹۵.
 مشخصات ظاهری: ۱۲۰ ص: مصور.
 شابک: 978-600-7897-93-5
 وضعیت فهرست نویسی: فیبا
 یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۱۵-۱۲۰.
 موضوع: زیست‌شناسی کامپیوتری
 موضوع: Computational biology
 موضوع: کامپیوترهای مولکولی
 موضوع: Molecular computers
 موضوع: محاسبه، تکاملی
 موضوع: Evolutionary computation
 موضوع: زیست‌شناسی مولکولی -- الگوهای ریاضی
 موضوع: Molecular biology -- Mathematical models
 موضوع: کامپیوترها -- شبیه‌سازی
 موضوع: Computer simulation
 شناسه افزوده: موغلی، سعید، ۱۳۶۱
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۵: ۲۲۴.۱۳۲
 رده بندی دیویی: ۵۷۰/۲۸۵
 شماره کتابشناسی ملی: ۴۴۰۵۴۰۳

نام کتاب: کامپیوترهای DNA، محاسبات DNA و الگوریتم‌های DNA
 مولفین: مجتبی رضایی، سعید موغلی.
 صفحه آرا: محبوبه براهیمیان
 طراح جلد: الهام کاتوزیان
 تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
 قطع: وزیری
 تعداد صفحات: ۱۲۰ ص
 ناشر: انتشارات ارم شیراز
 نوبت چاپ: اول
 لیتوگرافی، چاپ و صحافی: دیجیتال مهر
 قیمت: ۲۶۰۰۰ تومان
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۸۹۷-۹۳-۵
 مدیر مسئول انتشارات: دکتر مسعود صفار
 آدرس: شیراز- میدان دانشجو- مجتمع پزشکی نشاط- طبقه چهارم- انتشارات ارم شیراز
 تلفن: ۰۷۱-۳۶۴۶۲۰۷۷، فاکس: ۰۷۱-۳۶۴۶۲۰۵۸

وبسایت: www.erampub.ir

طبق قانون حمایت از آثار مولفین و مترجمین، تمامی حقوق جهت مؤلف و ناشر براساس قرارداد فی مابین محفوظ است و هرگونه کپی برداری ممنوع و پیگرد قانونی دارد

پیشگفتار:

هدف این پژوهش معرفی تکنولوژی محاسباتی، بیولوژیکی است که آینده ای فوق العاده خواهد داشت. محاسبات DNA، که می توان از آن به عنوان نمودی از یک حوزه جدید در حال ظهور دانش نام برد، با الهام گرفتن از رشد و ترکیبهای عناصر اولیه مولکولها بوجود آمده که با گسترش توانایی های اژسانها در کنترل و استفاده از دنیای مولکولها، این نوع مداسازی ممکن گردیده است. محاسبات DNA در ابتدای مسیر خود قرار دارد و مفاهیم و جنبه های آن در حال بررسی می باشند.

ثابت شده است که می توان به کمک محاسبات DNA مسائلی را حل کرد که حتی با استفاده از پیشرفته ترین و سریعترین کامپیوترهای امروزی قابل حل نیست. با این حال، طراحی الگوریتم برای حل مسائل پیچیده به کمک محاسبات DNA کار آسانی نیست. دارا بودن دانش عمیقی از مولکول DNA و بیش زمینه ای قوی از مهندسی کامپیوتر از الزامات این حوزه محسوب می شود.

در این اثر بعد از معرفی کوتاهی از محاسبات DNA به ارائه دلایلی جهت پایان دادن به سلطنت کامپیوترهای سیلیکونی می پردازیم. DNA، ساختار آن، عملیات قابل انجام بر روی آن، و کامپیوترهای ساخته شده از آن بررسی می گردد و نهایتاً ای میان آنها با کامپیوترهای سیلیکونی ارائه می گردد.

در ادامه به بیان انوان مدلهای محاسباتی DNA پرداخته و پس از آن به تشریح چند الگوریتم ارائه شده با استفاده از محاسبات DNA تشریح می گردد که در آن بن آزمایشات ادلمن به کمک یک مثال تشریح می شود و راه حل مربوطه جهت حل مسئله مسیر همیلتونی با استفاده محاسبات DNA بررسی خواهد شد. در پایان سایر کاربردهای این علم جدید بیان می گردند.

مقدمه

در این اثر برخی از تکنولوژی‌های حاصل شده در زمینه محاسبات DNA بررسی گردیدند. پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه تولید و ساخت کامپیوترهای مبتنی بر DNA و نیز ساخت مدارات منطقی DNA تا حدودی بررسی گردیدند. بعضی از الگوریتم‌های ارائه شده در زمینه محاسبات DNA نیز بررسی گردیدند و به سایر الگوریتم‌های ارائه شده در زمینه‌های مختلف نیز اشاره شد. فناوری‌های مبتنی بر DNA به طرز فوق العاده‌ای در حال پیشرفت می‌باشد. به عنوان مثال به بزرگی یک کامپیوتر DNA بسیار کوچک ساخته شده است به گونه‌ای که در درون سلول قرار گرفته و در صورت بروز بیماری عکس العمل نشان داده و به از بین بردن سلول بیمار می‌پردازد اما در صورت عدم بیماری هیچگونه عکس العملی نشان نداده و بنابراین مشکلی نیز رخ نخواهد داد. به عنوان نتیجه گیری، می‌توان گفت که محاسبات DNA یکی از جدیدترین و بکرترین حوزه‌های تحقیقاتی به شمار می‌رود.

فرصت‌های بسیاری برای رشد و توسعه این تکنولوژی و استفاده از آن در حوزه‌های مختلف به خصوص در بخش صنعت و مهندسی وجود دارد. اما همچنان مشکلات بسیاری در این مسیر وجود دارد.

فهرست مطالب

۱۴.....	فصل اول: تعاریف.....
۱۵.....	۱ - ۱ مقدمه.....
۱۶.....	۲-۱ تعاریف.....
۱۸.....	۳-۱ تقسیم بندی مسائل تصمیم گیری.....
۱۸.....	۱-۳-۱ کلاس P.....
۱۹.....	۲-۳-۱ کلاس NP.....
۲۰.....	۳-۳-۱ کلاس NP-Hard.....
۲۰.....	۴-۳-۱ کلاس NP-Complete.....
۲۱.....	۴-۱ مسئله اصلی.....
۲۱.....	۱-۴-۱ مسائل محاسباتی رایج.....
۲۱.....	۱-۴-۱-۱ صدق پذیری.....
۲۲.....	۲-۴-۱-۱ مسئله فروشنده دوره گرد.....
۲۳.....	۳-۴-۱-۱ مسئله کلیک بیشینه.....
۲۴.....	۴-۴-۱-۱ مسئله رنگ آمیزی گراف.....
۲۴.....	۵-۴-۱-۱ مسئله کوله پشتی صفر و یک.....
۲۵.....	۲-۴-۱ مسائل و مشکلات کامپیوترهای سیلیکونی.....
۲۵.....	۱-۲-۴-۱ اندازه کوچک تراشه‌ها و رسیدن آنها به مرز فیزیکی خود.....
۲۶.....	۲-۲-۴-۱ سمی بودن اجزای کامپیوتر و تراشه‌های سیلیکونی.....
۲۷.....	۳-۲-۴-۱ مسئله تنگنای فون نیومن.....
۲۷.....	۴-۲-۴-۱ پردازش موازی.....
۲۸.....	۵-۲-۴-۱ چگالی ذخیره سازی اطلاعات.....
۲۸.....	۶-۲-۴-۱ مصرف انرژی.....
۲۹.....	۵-۱ اهداف و کاربرد موضوع.....
۳۰.....	۶-۱ مسائل و مشکلات مربوط به موضوع.....
۳۲.....	فصل دوم: ساختار DNA و عملیات مرتبط با آن.....
۳۲.....	۱-۲ محاسبات بیولوژیکی.....

۳۳	۱-۱-۲ محاسبات DNA
۳۴	۲-۱-۲ تراشه‌های DNA
۳۵	۳-۱-۲ برنامه‌ها و ربات‌های ژنتیکی
۳۵	۴-۱-۲ تلفیق کامپیوترهای سیلیکونی و موجودات زنده
۳۵	۵-۱-۲ اندام‌های کنترل شده
۳۶	۲-۲ DNA چیست
۳۷	۱-۲-۲ ساختار DNA
۳۸	۱-۱-۲-۲ ساختار نوکلئوتید
۳۹	۱-۱-۱-۲-۲ ساختار شبیه نوکلئوتید
۴۰	۲-۱-۱-۲-۲ اتصال نوکلئوتیدها
۴۲	۳-۲ عملیات مختلف بر روی نوکلئوتید DNA
۴۲	۱-۳-۲ عمل ساخت DNA
۴۳	۲-۳-۲ عمل هیبریداسیون و دی نیچرایی
۴۴	۳-۳-۲ عمل اتصال
۴۴	۴-۳-۲ عمل برش
۴۵	۵-۳-۲ عمل مخلوط کردن
۴۵	۶-۳-۲ عمل تشخیص
۴۶	۷-۳-۲ عمل نشانه گذاری
۴۶	۸-۳-۲ عمل تشخیص بر حسب طول
۴۷	۹-۳-۲ عمل استخراج بر حسب توالی
۴۷	۱۰-۳-۲ عمل تشخیص بر اساس ساختار
۴۸	۱۱-۳-۲ عمل تشخیص بر اساس درجه حرارت
۴۸	۱۲-۳-۲ عمل طولی سازی
۴۸	۱۳-۳-۲ عمل پلیمریزاسیون
۴۹	۱۴-۳-۲ عمل ازدیاد
۵۰	۱۵-۳-۲ عمل جایگزین کردن نوکلئوتیدها
۵۰	۱۶-۳-۲ عمل تشخیص به روش Graduated PCR
۵۰	۱۷-۳-۲ تعیین توالی یک رشته

۵۰	۴-۲ مدل‌های محاسباتی مبتنی بر مولکول DNA
۵۱	۱-۴-۲ لیتونیون - مدل آدامس
۵۱	۱-۴-۲ لیتونیون - مدل آدامس
۵۲	۲-۴-۲ مدل استیکر
۵۳	۱-۲-۴-۲ حافظه استیکر
۵۵	۲-۴-۲ مدل استیکر
۵۶	۲-۴-۲ مدل سورفیت
۵۷	۵-۲ الگوریتم مولکولی
۵۸	۵-۲ الگوریتم مولکولی
۵۹	۱-۲ الگوریتم‌های DNA
۶۰	۱-۱-۲ اجرای تشکیل دهنده یک الگوریتم DNA
۶۱	۲-۱-۲ DNA ساختار یافته ای منحصر به فرد
۶۲	۲-۱-۲ انجام عملیات به صورت موازی
۶۳	۲-۲ کدگذاری منطقه DNA
۶۵	۳-۲ کدگذاری بدون جهش
۶۸	۴-۲ DNA به عنوان رسانه ذخیره سازی
۶۹	۱-۴-۲ به عنوان اطلاعات
۷۰	۲-۴-۲ ظرفیت برای DNA ذخیره سازی اطلاعات
۷۲	۳-۴-۲ ذخیره سازی اولین داده ها
۷۳	۴-۴-۲ حافظه ذخیره سازی جاوایی
۸۱	۵-۲ DNA مبتنی بر الگوریتم‌های مبتنی بر
۸۲	۱-۵-۲ فاکتور مهم با نام قیمت
۸۲	۲-۵-۲ جستجوی سریع اطلاعات
۸۳	۳-۵-۲ جنگ و جنگ
۸۳	۴-۵-۲ جنگ و جنگ
۸۶	۳-۲ مقایسه الگوریتم‌های مبتنی بر DNA
۸۷	۳-۲ مقایسه الگوریتم‌های مبتنی بر DNA

۱۹	 مقدمه
۹۰	 ۱-۴ الگوریتم مولکولی
۹۱	 ۲-۴ مسئله فروشنده دوره گرد
۹۳	 ۱-۲-۴ الگوریتم DNA حل مسئله فروشنده دوره گرد
۹۴	 ۱-۱-۲-۴ پیچیدگی زمانی و حافظه برای الگوریتم DNA فروشنده دوره گرد
۹۴	 ۲-۲-۴ بررسی یک مثال : چگونگی عملکرد الگوریتم DNA فروشنده دوره گرد
۹۸	 ۳-۴ مسئله کلیک بیشینه
۹۹	 ۱-۳-۴ الگوریتم DNA حل مسئله کلیک بیشینه
۱۰۱	 ۱-۱-۳-۴ پیچیدگی زمانی و حافظه برای الگوریتم DNA مسئله کلیک بیشینه
۱۰۲	 ۴-۴ مسئله رنگ آمیزی گراف
۱۰۲	 ۱-۴-۴ الگوریتم DNA برای مسئله رنگ آمیزی گراف
۱۰۵	 ۱-۱-۴-۴ پیچیدگی زمانی الگوریتم DNA مسئله رنگ آمیزی گراف
۱۰۶	 ۵-۴ مسئله زیرگرافهای القایی
۱۰۶	 ۱-۵-۴ زیرگرافهای القایی یالی
۱۰۸	 ۲-۵-۴ زیرگرافهای القایی راسی
۱۰۹	 ۵-۴ مسئله صدق پذیری یا SAT
۱۱۰	 ۱-۵-۴ الگوریتم DNA شماره ۱ حل مسئله SAT
۱۱۰	 ۲-۵-۴ الگوریتم DNA شماره ۲ حل مسئله SAT
۱۱۰	 ۶-۴ سایر کارهای انجام شده محاسباتی با استفاده از الگوریتمهای مولکولی
۱۱۲	 Abstract
۱۱۳	 منابع