

آشنایی با حیات مصنوعی

علی مرتضوی

دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

Ali_angoorche@yahoo.com

چکیده:

تصور ساخت ارگانیزم های زنده و درراس آنها، انسان از دیرباز یکی از آرزوهای دست نیافتنی بشر بوده است. که امروزه به یمن استفاده از علوم کامپیوتر و رایانه های پیشرفته، به صورت مجازی تحقق یافته است. امروزه تنها با شبیه سازی زیست گونه ها در محیط مجازی می توان قوانین حیاتی را استنباط نمود، به این ترتیب که با کمک حیات مصنوعی می توان زیست گونه های فرضی را به سهولت ایجاد نمود و در محیط دلخواه مورد آزمایش قرارداد. یکی از جالبترین کارهایی که به کمک یک کامپیوتر می توان انجام داد ساخت اشکال مصنوعی حیات است.

1. مقدمه:

با توجه به جدید بودن علم حیات مصنوعی و خصوصا این که به تازگی وارد ایران شده و اهمیت آن، لازم است که دانشجویان جدید در زمینه کامپیوتر و فناوری اطلاعات، با این دانش آشنایی بیشتری داشته باشند. که در آینده با آشنایی قبلی امکان گرایش به سمت این علم داشته باشند.

در این مقاله سعی شده که حیات مصنوعی اجمالا معرفی شود. و هدف این مقاله تحقیق در زمینه های تخصصی این علم نیست. موارد اصلی مورد بحث در این مقاله به شرح زیر است:

حیات و مفاهیم مرتبط با آن، تعریف حیات مصنوعی و مفاهیم مرتبط با آن.

2. حیات:

برای تعریف حیات مصنوعی لازم است اندکی به مفهوم حیات طبیعی بپردازیم. در مورد حیات طبیعی می توان تعاریف مختلفی ارائه داد که هر کدام از دیدگاه خاصی به حیات نگاه می کنند، مثلا فلسفی، زیست شناسی و ... یکی از تعاریفی که در مورد حیات گفته شده و مناسب با مقاله ماست به این صورت است: شرایط عمومی که باعث متمایز گشتن ارگانیزم ها یا جانداران از اشیا غیر زنده و

مرده می شود حیات نامیده می شود که این شرایط توسط فاکتورهای زیرمعلوم میشوند:

رشد متابولیسمی، تولید مثل، سازگاری و ... در اینجا لازم است به طور خلاصه به برخی از مفاهیم اساسی مربوط به حیات تشریح شوند.

3. پیچیدگی:

دانشمندان زیست شناسی بر این موضوع اتفاق نظر دارند که حیات یک سیستم پیچیده است. پیچیدگی سختی فرمول بندی یک سیستم کلی را با سختی فرمول بندی مؤلفه هایش مرتبط می کند. این امر فقط در مواردی عملی است که حداقل، امکان بدست آوردن اطلاعات مهم درباره مؤلفه ها وجود داشته باشد. این موضوع بوضوح، نادانی را از پیچیدگی متمایز می کند. پیچیدگی سختی دریافتن یک توصیف از رفتار کلی یک مدل می باشد.

4. تکامل:

تکامل نظریه ای از زیست شناسی است که ادعا میکند گونه های مختلف حیوانات و گیاهان از گونه هایی که قبلا زندگی می کردند منشا گرفته اند و تفاوت های قابل تشخیص بین گونه های فعلی و گونه های قدیمی، به دلیل تغییرات به وجود آمده در نسل های پی در پی می باشد. این نظریه منتج از این حقیقت است که تعداد فرزندان که توسط اکثر ارگانیزم ها تولید می شود، از تعدادی از آنها

طور کامل تطابق زمانی و مکانی دارند ، بلکه تمام این رشته واکنش ها به صورت منظم و پیوسته به سوی صیانت ذات و خودبازسازی تمام جسم زنده هدایت می شوند .

8. سازگاری:

سازگاری هم در حیات طبیعی و هم در علوم کامپیوتر ، بویژه در برنامه نویسی تکاملی ، نقش حایز اهمیت دارد . سازگاری در زیست شناسی ، روندی است که باعث تطبیق یا متناسب شدن یک حیوان یا گیاه با محیطش می شود .

خود مختاری

خود ترمیمی

9. رشد:

یکی از خصوصیات هر موجود زنده است . که در مفاهیم مربوط به حیات مصنوعی اهمیت سایر خصوصیات موجودات زنده را ندارد.

رفتار برآیندی :

رفتار برآیندی یکی از مهمترین ویژگی های موجودات زنده است که در مدلسازی های حیات مصنوعی ، به دلیل خصوصیاتش ، به آن توجه خاصی می شود. این واژه به برآیند رفتارهای یک مجموعه اطلاق می شود . در این مجموعه ، هر عضو فعالیت از پیش تعریف شده ای را بسته به شرایط انجام می دهد . رفتار هر یک از اعضای مجموعه ، به ظاهر ، مستقل از دیگر اعضاست . لیکن برآیند رفتارهای اعضا از این هدف سبب رسیدن مجموعه به هدفی خاص می گردد . بی آنکه تک تک اعضا از این هدف مطلع باشند ، یا درصد دستیابی به آن برآیند . براین اساس ، زندگی طبیعی و حیات مصنوعی ، هر دو دارای ویژگی رفتار برآیندی هستند . رفتار برآیندی ، شامل خلق ساختارها و رفتارهای کیفی جدیدی است که قابل تجزیه به اجزای تشکیل دهنده خود نمی باشند .

10. تعریف حیات مصنوعی:

در مورد حیات مصنوعی تعاریف گوناگونی آورده شده که با گذشت زمان کامل تر شده اند . یکی از جامع ترین تعاریفی که مورد اتفاق اکثر دانشمندان است عبارتست از : حیات مصنوعی شبیه سازی حیات طبیعی موجود بر روی

که زنده مانده و به بلوغ می رسند بیشتر است . نرخ بالای مرگ و میر ناشی از گرسنگی ، شکار شدن ، بیماری و حوادث مرگبار ، جمعیت افرادی را که کمتر برای زنده ماندن سازگاری یافته اند کاهش می دهد . افرادی که زنده می مانند ، ممکن است اختلاف های کوچکی با افرادی که میمیرند داشته باشند و این تفاوت ها باعث توانایی بیشتر آنها برای زندگی طولانی تر و تولیدمثل شود . این برتری از طریق کدهای ژنتیکی به نسل های بعد منتقل می شود و سبب نمو امکانات سازگاری می گردد.

5. انتخاب طبیعی:

انتخاب طبیعی فرآیندی است که از طریق تغییرات انتخابی در ساختمان ژنتیکی باعث سازگاری یک ارگانیسم با محیطش می شود . در انتخاب طبیعی اختلاف های ژنتیکی که باعث افزایش شانس زندگی یا تولیدمثل می شود حفظ شده و از نسلی به نسل دیگر زیاد می شود. تکامل غالباً به عنوان نتیجه این فرآیند رخ می دهد .

6. یادگیری:

یادگیری به عنوان تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار یا پتانسیل رفتاری ، در اثر تمرین یا تجربه تعریف میشود . در مورد یادگیری نظریه های مختلفی وجود دارد. یک نظریه یادگیری : یک پیوستگی بین محرک خارجی و یک پاسخ . این یادگیری توسط ایجاد ارتباط بین محرک خارجی و یک پاسخ ، شرطی شدن نامیده می شود . نظریه دیگر یادگیری ، بیشتر با فرآیند تفکر در یادگیری در ارتباط است . این نظریه به عنوان نظریه یادگیری ادراکی شناخته می شود . نظریه یادگیری مشاهده ای اصول نظریه های یادگیری شرطی و ادراکی را ترکیب می کند . این نظریه توضیح می دهد که ما چگونه می توانیم رفتارهای معینی از طریق مشاهده مدل هایی که آن رفتارها را اجرا می کنند ، یاد بگیریم .

7. متابولیسم:

متابولیسم از دیدگاه مطلق شیمی ، تنها حاصل تعداد زیادی واکنش نسبتاً ساده شیمیایی است . اما آنچه باعث تمایز متابولیسم حیاتی می شود ، این است که در موجود زنده دهها و صدها واکنش شیمیایی خاص صورت می گیرد که مجموعاً متابولیسم را میسازند و این تنها با هم به

کره زمین یا یک نوع حیات فرضی است ، این شبیه سازی با استفاده از ترکیب اجزای سازنده حیاتی صورت می پذیرد ، و در آن قابلیت های زیر در نظر گرفته می شوند : تکامل ، تولیدمثل ، یادگیری ، رفتار برآیندی و دیگر ویژگی های زیستی . و هدف از شبیه سازی حیات بررسی و کشف قوانین حاکم بر پدیده های زیستی است . و مهم تر از آن یافتن کاربرد این قوانین در تمام شاخه های مهندسی برای بهره وری بیشتر از زمان و سرمایه می باشد .

11. کاربردها :

زیست شناسی :

مطالعه و آزمایش نظریه های زیست شناسی که نیازمند زمان طولانی و در اختیار داشتن نمونه های فراوان از موجودات است در یک محیط مصنوعی .

کاربرد های صنعتی و تجاری :

سخت افزار تکامل پذیر ، سخت افزار خود ترمیم ، محاسبات مولکولی . مهندسی ژنتیک و نانو تکنولوژی . سرمایه گذاری و اقتصاد . ارتباط ، همکاری و رفتارهای دسته جمعی سیستم های اقتصادی ، سیستم های اجتماعی فنی . بازیهای کامپیوتری .

آموزشی :

آموزش های زیست شناسی (موزه ها و باغ وحش های مصنوعی ، شبیه سازی پدیده های زیستی)

هنر :

هنر ملهم از حیات مصنوعی . ساخت انیمیشن و تصاویر گرافیکی با استفاده از حیات مصنوعی . ساخت موسیقی .

سیستم های ایمنی و دفاعی ، پزشکی ...

12. خاتمه :

حدود 50 سال است که تحقیقات در زمینه حیات مصنوعی آغاز شده و 15 سال است که رسماً نام حیات مصنوعی گرفته . حیات مصنوعی در این مدت کوتاه رشد سریعی داشته و به حوزه مطالعاتی بسیاری از علوم راه یافته است . حیات مصنوعی تحول عظیمی در دنیا بوجود آورده و خواهد آورد و لازم است این پدیده ، از نظر فلسفی نیز مورد بحث قرار بگیرد تا ضرورت اخلاقی و اجتماعی حیات مصنوعی شناخته شود.

13. منابع :

<http://groups.yahoo.com/group/iral>