



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## I / O Plant: یک کیت ابزاری برای طراحی تعاملات تقویت شده انسان و گیاه

### چکیده

در این مقاله، ابزار خلاقانه تطبیق پذیری به نام "I / O Plant" معرفی شده است که باعث ایجاد تعاملات جدیدی میان انسانها، گیاهان و کامپیوترها می شود. این ابزار طراحان را قادر می سازد تا گیاهان را؛ به عنوان ماژول ها؛ از طریق اتصال محرک ها و سنسورها به آنها دستکاری کنند. این کیت برای ایجاد مدارات ترکیبی اصلی طراحی شده است. ما نه تنها ابزار ما را گزارش می کنیم بلکه همچنین از الگوها و مثال های مختلف استفاده می کنیم. I / O Plant خلاقیت جدیدی را برای طراحی تعامل ایجاد می دهد.

کلید واژه ها: گیاهان، تعامل، رابط محیطی<sup>1</sup>، سیگنال بیولوژیکی

### کلمات کلیدی طبقه بندی ACM

B. 4.2 [دستگاه های ورودی / خروجی]، H 5.2 [رابط و ارائه اطلاعات]

### مقدمه

تعاملات فراوانی بین گیاهان و محیط اطراف آنها در دنیای زندگی ما وجود دارد. گیاهان تاثیر یک محرک را، جمع آوری و آنرا در فرم ها و حرکات نشان می دهند. به عنوان مثال، فتوسنتز CO<sub>2</sub> و آب را برای تولید ترکیب می کند و این انرژی باعث رشد گیاه می شود. تروپیسیم جهت رشد گیاهان را با توجه به محرکهایی مانند نور، تماس، گرانش و آب تغییر می دهد. علاوه بر این، پتانسیل زیستی<sup>2</sup> گیاهان بلافاصله به تغییرات محیط اطراف واکنش نشان می دهند.

محققان در زمینه تعاملات کامپیوتری و انسان تلاش کرده اند تا گیاهان را به عنوان رابط های اطلاعاتی مورد استفاده قرار دهند [1-3]. با این حال، محدودیت های جدی برای استفاده از گیاهان وجود دارد. درک واکنش های گیاهان

<sup>1</sup> ambient interface

<sup>2</sup> biopotentials

آسان نیست، زیرا پاسخ بیوپتانسیل نامرئی است و پاسخ رشدی زمان زیادی لازم دارد تا دیده شود. علاوه بر این، هر گیاه واکنش های مختلفی را با تفاوت در گونه ها و محیط های مختلف تولید می کند. بنابراین تحقیقات قبلی تلاش زیادی برای استفاده از رفتار گیاهان انجام دادند.

هدف از این مقاله حمایت از طراحانی است که سیستم تعاملی پویا را با استفاده از اکوسیستم های گیاهی توسعه می دهند. ما یک کیت ابزار برای طراحی تعاملات انسان و گیاه، یک آزمایش از واکنش گیاهان، چندین الگوی مورد استفاده و نمونه های کاربردی را ارائه می دهیم.

## I/O Plant

### طرح

I / O Plant به عنوان یک کیت سخت افزاری و نرم افزاری برای اتصال گیاهان و مدارهای الکترونیکی طراحی شده است.

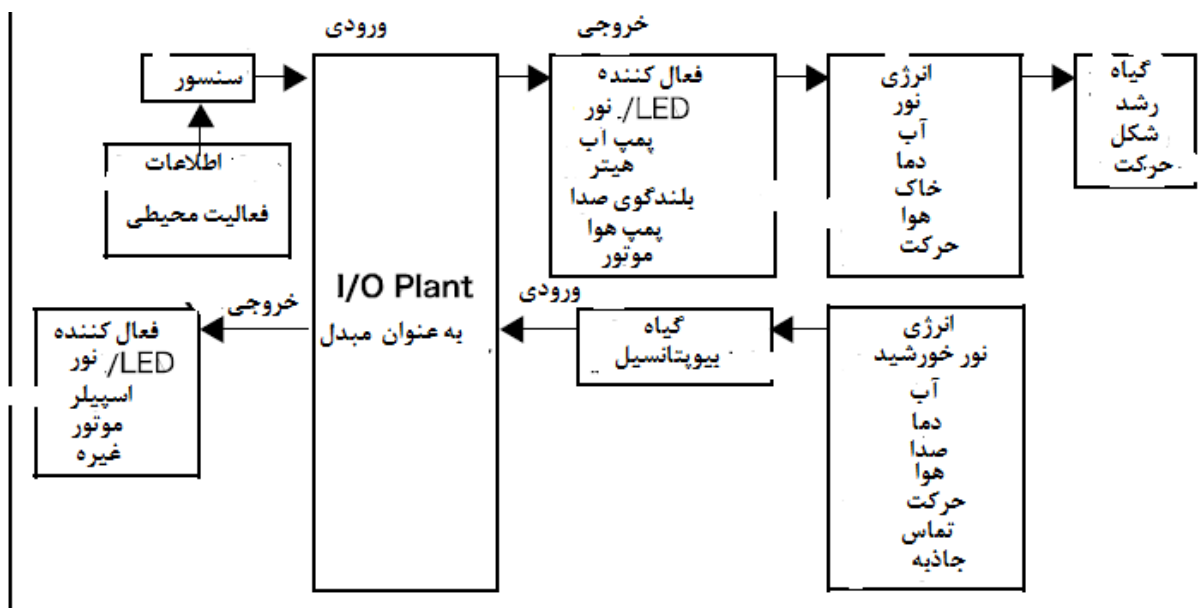
سخت افزار متشکل از دو بخش مختلف، مجموعه (دستگاه) - حسگر / - قسمت انتقال دهنده و بخش القا / رشد (شکل 1). اولین دستگاه از الکترودهای جامد سوزنی، قلاب های رسانا برای تنظیم گل، تقویت کننده ها، سنسورها، کابل ها و ماژول های بی سیم تشکیل شده است. دومی شامل چراغ های LED تمام رنگ، پمپ های آب و بلندگو های صوتی است. این نرم افزار توسط MAX / MSP توسعه داده شده و دارای دو عمل انتقال (شکل 2) است. اولاً، محرکها (به عنوان مثال، نور و پمپ آب) را برای تحریک گیاهان اجرا می کنند. فعال کننده ها رشد، شکل و حرکات گیاهان را تغییر می دهند. ثانیاً، نرم افزار میتواند پاسخهای بیو پتانسیلی را به مقادیر عددی و محرک کنترل تبدیل کند. با استفاده از نرم افزار، می توان جنبه های مختلف واکنش های گیاهی را مشاهده کرد (شکل 3). نشان داده شده است که زیست توده ها با توجه به محرک ها، محیط اطراف و گونه های گیاهی تغییر می کنند. گیاهان خود را با تغییر در محرک های مختلف مانند حرکت، لمس، نزدیک شدن<sup>۲</sup>، ارتعاش، صدا و آب (یعنی الگوی 1 و 2) سازگار می کنند.

---

<sup>3</sup> approach

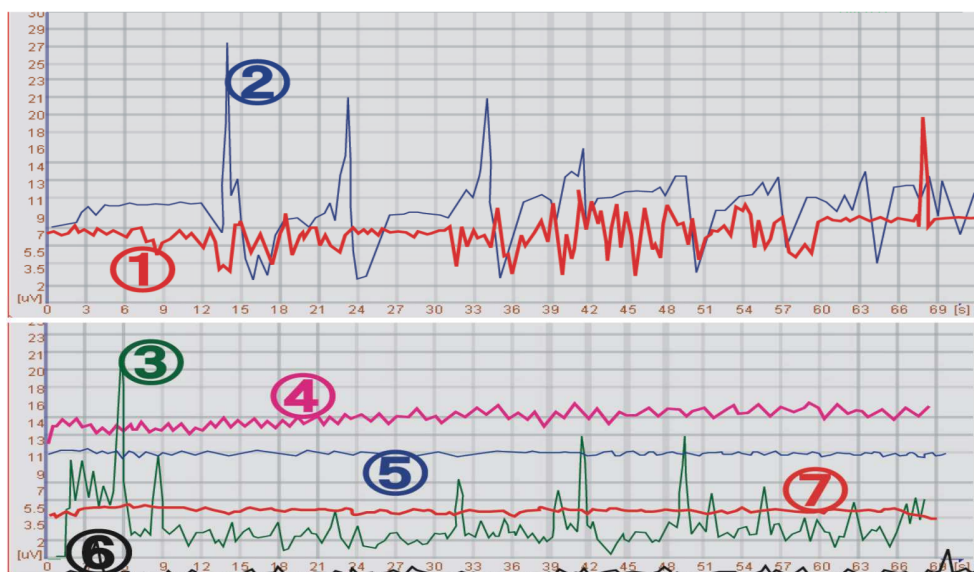


شکل 1: دستگاه های I/O



شکل 2: گیاه به عنوان مبدل.

آنها تفاوت های محیطی مانند مکان و زمان (به عنوان مثال، الگو 3,4,5 و 6) را تمایز می دهند. آنها با شکل گیاه و خصوصیات فردی (به عنوان مثال الگو 7) یک شکل موج متفاوت دارند. آنها با توجه به تنوع گیاه و خصوصیات فردی (به عنوان مثال الگو 7) شکل موج متفاوت دارند.



شکل 3. تغییرات بالقوه: (1) تغییرات در حرکت. (2) تغییرات با لمس (3) محل A، خارج، شب (4) محل B، داخل، روشن، شب. (5) محل B، در داخل، روشن، در روز. (6) محل C در داخل، کم نور، شب. (7) گیاه دیگر: محل B، در داخل، روشن، در روز.

#### استفاده

در این مقاله، اجرای عملکردی را معرفی می کنیم که واکنش های بیولوژیکی را به داده هایی برای پردازش کامپیوتری تبدیل می کند.

#### سخت افزار

1. اتصال به یک گیاه.
2. اندازه گیری پتانسیل های زیستی الکتریکی.
3. تقویت پتانسیل های کوچک
4. ورودی به رایانه های رایج شخصی به صورت امواج صوتی (از طریق پورت ترمینال میکروفون).

#### نرم افزار

1. تبدیل آنالوگ به دیجیتال.
2. ثبت تغییرات بیوپتانسیل خود فعال شونده به عنوان یک عدد استاندارد.

3. تمایز تغییرات بیوپتانسیل خود فعال شونده

4. تمایز تغییرات پتانسیلی ثبت شده. ثبت آن زمانی که یک پتانسیل ثبت نشده است.

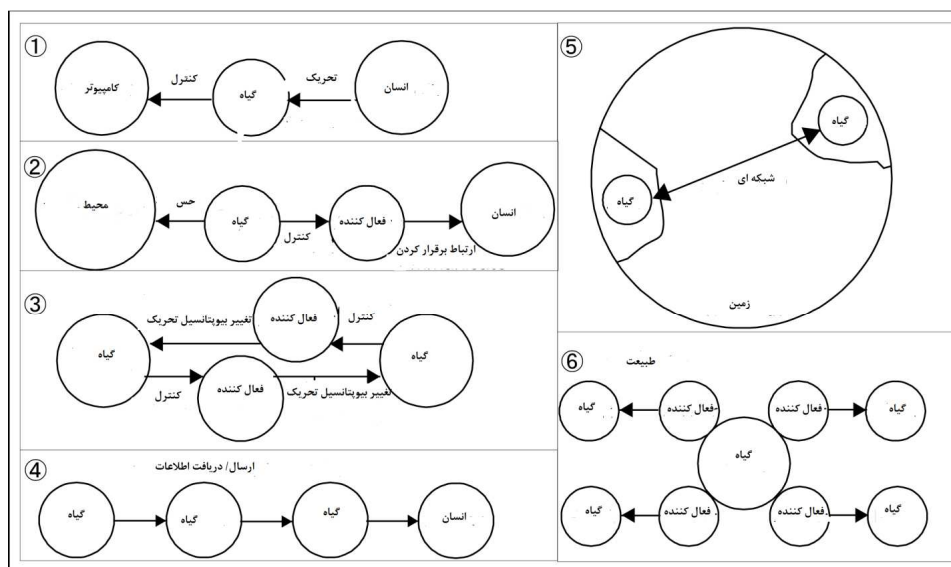
5. دستگاه های کنترل وابسته به مقادیر استاندارد و تفاوت ها در مقادیر . تنظیم پردازش خروجی با تشخیص دستور

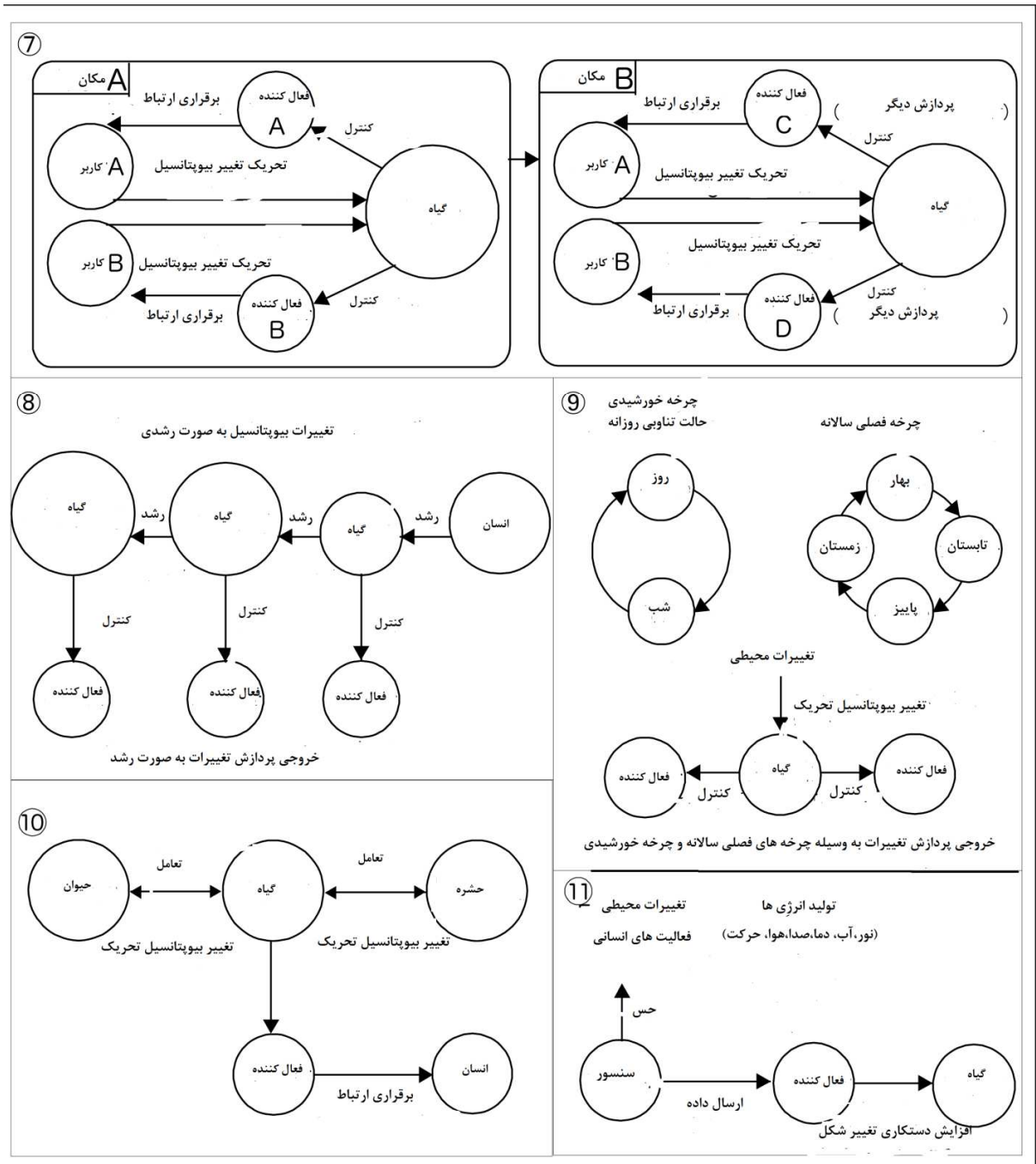
تحریک

### الگوی مصرف (الگو برای استفاده)

شکل 4 الگوی مصرف، که توسط کیت طراحی شده است را نشان می دهد.

- الگوی 1: کاربران با استفاده از تحریک عمدی (یعنی لمس، نور، صحبت، تغذیه و نفس) به گیاهان، کامپیوترها را کنترل می کنند. به عبارت دیگر، گیاهان تبدیل به یک رابط بین انسان و کامپیوتر می شود.
- الگوی 2: گیاهان از طریق کنترل برخی از محرک ها (به عنوان مثال، نور و صدا) تغییرات محیطی را به انسان نشان می دهند.
- الگوی 3: چندین گیاه با استفاده از محرک ها یکدیگر را تحریک می کنند. به عنوان مثال، یک گیاه می تواند دستگاه های نور را با توجه به بیوپتانسیل خودش، به منظور تغذیه گیاهان دیگر کنترل کند (و بالعکس). به این ترتیب، به نظر می رسد که گیاهان با یکدیگر همکاری می کنند.





شکل 4: الگو برای استفاده

- الگوی 4: گیاهان با ایجاد شبکه های حسگر ، اطلاعات را به گیاهان دیگر مانند یک مدار رله انتقال می دهند.

- الگوی 5: گیاه در یک محل با سایر گیاهان در مکان های دور از طریق اینترنت ارتباط برقرار می کند. به عنوان مثال، یک گیاه، گیاهان دیگر را در کشورهای مختلف از طریق تولید محیط مشابه، غذا دهی می کند. چندین گیاه دوردست، شرکای نزدیک می شوند.
- الگوی 6: یک درخت می تواند دیگر گیاهان کوچک را در نزدیکی آن ، از طریق فراهم کردن گرما و نور از طریق دستگاهها، تغذیه کند. با استفاده از محرک ها. به عنوان مثال، یک گیاه می تواند دستگاه های نور را با توجه به بیوپتانسیل خود کنترل کند، به مراتب کل یک درخت و گیاهان اطراف مانند یک باغ گیاه شناسی سورئالیستی(فراواقع گرایی) گسترده می شوند.
- الگوی 7: هنگامی که کاربران یا محیط تغییر می کنند، همان مدار ، دیگر پردازش ها را اجرا می کند. در نتیجه، سیستم تعاملات متنوعی، در شرایط انسانی، گیاهان و محیط زیست مختلف ایجاد می کند.
- الگوی 8: یک گیاه پردازش خروجی را با توجه به رشد گیاه تغییر می دهد.
- الگوی 9: یک گیاه پردازش خروجی متفاوت را بر اساس چرخه های فصلی سالانه و چرخه های خورشیدی تولید می کند. این دستگاه واکنش های مختلفی به آب و هوای مختلف ایجاد می کند.
- الگوی 10: یک گیاه واکنش های پتانسیلی خود را با کنترل فعال کننده ها ، هنگام تعامل با سایر موجودات نشان می دهد.
- الگوی 11: یک گیاه با پردازش محرک ها(فعال کننده ها) بر اساس داده های تغییرات محیطی یا فعالیت های انسانی دستکاری می شود.

## کاربرد

### رابط گیاهی محیط<sup>۴</sup>

این یک پلت فرم است که گیاهان را به یک رابط محیطی برای کنترل تجهیزات الکتریکی تبدیل می کند. این به الگوی 1 تعلق دارد. شکل 5-a یک مثال را نشان می دهد که در آن ، هنگامی که کاربران گیاه را تحریک می کنند، یه

<sup>4</sup> Ambient Plant interface



نور ساطع می شود. رنگ لامپ با توجه به تنوع بیوپتانسیل ، تغییر می کند. از آنجا که محرک ها و گیاهان قابل حذف هستند، هنگامی که بلندگو وصل می شود، گیاه می تواند یک مولد موسیقی باشد. این نمونه ها به طراحی فضایی و طراحی داخلی کمک می کنند.



شکل 5: (a) رابط گیاهی محیط (b) آرایش تعاملی گل ها (c) نور های تسخیر شده (چراغ تزئین شده)

#### آرایش تعاملی گل ها<sup>5</sup>

این یک وسیله است که می تواند به صورت پویا شیوه آرایش مرسوم گل ها را تغییر دهد (شکل 5-b). این به الگوهای 1 و 2 تعلق دارد. تمام گلها با آرایش بر روی یک قلاب که به عنوان یک الکتروود کار می کند، به سنسور تبدیل می شوند. تغییرات بیوپتانسیل به رنگ های مختلف از LED های تمام رنگ تنظیم شده در یک گلدان تبدیل شده است. LED ها به صورت پویا با تغییرات محیطی و تعامل با انسان ها تغییر می کنند. علاوه بر این، این نمایش، باعث می شود که حضار بیوریتیم گل را احساس کنند. در نتیجه، این ارتباط با گل باعث ایجاد تجربیات جدید می شود، مثلاً یک بازدید کننده می تواند با گیاهان صحبت کند.

#### چراغ تزئین شده<sup>6</sup>

این یک نور است که می تواند با درختان ارتباط برقرار کند. این متعلق به الگو 1، 2، 4، 5، 9 و 10 است. این درخشندگی های متغیر را از طریق تعامل میان درختان، مردم و محیط اطراف (شکل 5-c) قابل درک می کند. به

<sup>5</sup> Interactive Flower Arrangement

<sup>6</sup> Grafted Illumination

عنوان مثال، تغییرات الکتریکی در زمان، دما و سایر موجودات رنگ های مختلفی تولید می کنند. اگر یک درخت یک تغییر شدید را با یک محرک ناخواسته حس کند، اطلاعات را به درخت های اطراف منتقل می کند. این سیگنال گستره هایی از نور از یک درخت به درخت دیگر را تولید می کند.

#### کارهای مرتبط

Infotropism و اسپور<sup>7</sup> مثال هایی از استفاده از گیاهان به عنوان یک فعال کننده است. Infotropism یک نمایش تعاملی است که از فتوتروپیسم استفاده می کند. اسپور یک اکوسیستم پایدار برای مجسم کردن جریان ارزش اندوخته است. این کارها تنها از تابعی استفاده می کنند که انرژی های محیطی را به رفتار گیاه تبدیل می کند. علاوه بر این، در مقایسه با ابزار ما که محدوده وسیعتری را برای استفاده از گیاهان به عنوان نمایش دهنده اطلاعات پوشش می دهد، این ها بسیار ساده هستند.

#### Plantron و PLANTS DEMO کارهایی هستند که از گیاهان به عنوان سنسور استفاده می کنند.

یک رابط بیوالکتریک است که تغییرات بیوپتانسیل را به صداها تبدیل می کند. PLANTS DEMO یک سیستم است که به گیاهان اجازه می دهد محیط های خود را کنترل کنند. این سیستم ها در موارد زیر با سیستم ما متفاوت هستند: این ها تنها از عملکردهایی استفاده می کنند که از واکنش های بیولوژیکی استفاده می کند. این ها پردازش خروجی را محدود کرده و بر اندازه گیری ها تأکید دارند.

Telegarden و HERBARIUM سیستم های کامپیوتری برای باغبانی هستند. مفهوم آنها و تحقیقات ما در یک جهت هستند، زیرا این ها گیاهان را به عنوان یک فاعل در یک تعامل می دانند. Telegarden یک دستگاه است که کاربران را قادر می سازد که از طریق یک رابط مبتنی بر وب گیاهان را در یک باغ در دور دست بکارند و رشد دهند. HERBARIUM فرآورده ای است که شرایط رشد را برای هر گیاهان منحصر به فرد با قدرت نور مشخص می کند. با این حال، این به طور عمده در کشت گیاهان به کار می آید. ما تأکید می کنیم که یک تفاوت قاطع در این کارها، نحوه همکاری ماست؛ که با کیت است. اگر چه PLANT SYSTEM با تحقیق ما در یک جهت قرار دارد، محیط ایجاد

<sup>7</sup> Spore

شده توسط آنها به نرم افزار و ساختار شبکه محدود می شود. همچنین برنامه های کاربردی از محیط های تعاملی دور هستند. تحقیقات ما کیت های سخت افزاری و محدوده وسیع تر برای ایجاد محیط های تعاملی را پوشش می دهد.

### نتیجه گیری و کارهای آتی

در این مقاله، ورودی و خروجی گیاه<sup>8</sup> را از طریق آزمایشات عملی نشان دادیم. در نتیجه، ابزار و الگوهای مورد استفاده ما را برای ایجاد ارتباط با گیاهان به راحتی حمایت می کند. علاوه بر این، ما دریافتیم که این کیت می تواند اطلاعات جامعی را در مورد گیاهی که با در نظر گرفتن سنسورهای فعلی، باید برای هر داده آماده شوند، فراهم کند. در مقایسه با کارهای قبلی، این ابزار ما را قادر می سازد تا هر واکنش بیوپتانسیل متفاوت در محیط و گونه را افتراق دهیم. در نتیجه، نتایج نشان می دهد که تحقیق ما برای استفاده از رفتار گیاهان برای طراحی تعامل موثر است.

ما مطالعات بیشتری در مورد برنامه های کاربردی استفاده کننده از I/O Plant توصیف کردیم. ما نمی توانیم به طور موثر از داده های بیوپتانسیل که دقیقه ای تغییر می کنند استفاده کنیم، زیرا برنامه های کاربردی بیان فعال کننده را محدود می کند. بنابراین، ما از طریق نوشتن آثار مختلف از طریق الگوی استفاده، بازنمایی غنی و تعاملات پویا را بررسی می کنیم. ما به طور ویژه استفاده از زمان بندی مانند تغییرات محیطی در یک سال را در نظر گرفتیم. علاوه بر این، ما قصد داریم یک برنامه حیوان خانگی مانند ایجاد کنیم که در آن گیاهان، پاسخ خود را با مکان، فاز رشد، چرخه ها تغییر می دهند (این به الگوهای 3، 7، 8 و 9 مربوط می شود).

کارهای دیگر کیت ابزار، ایجاد یک زیرگذر برای توسعه محیط خلق شده و یک محیط آزمایشی برای تقویت تعاملات انسان و گیاه در حال انجام است. ما قصد داریم نرم افزار را برای آنالیز الگوی موج و یک سیستم پایگاه داده و همچنین I/O Plant توسعه دهیم. این سه مورد همه را قادر به ایجاد و آزمایش سیستم تعاملی می کنند. نرم افزار ما برای تجزیه و تحلیل سیگنال های بیوپتانسیل با چندین پنجره و فیلتر کردن با الگوریتم های ریاضی طراحی خواهد شد. پایگاه داده سیگنال ها را ثبت می کند و ویژگی های ماتریس های برداری را برای مشاهدات طولانی مدت ذخیره می کند. علاوه بر این، ما قصد داریم کارگاه های آموزشی را برای طراحان تعامل برگزار کنیم. ما کیت ابزار خود را از طریق شیوه های گوناگون راستی آزمایی کردیم.

---

<sup>8</sup> I/O Plant



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی