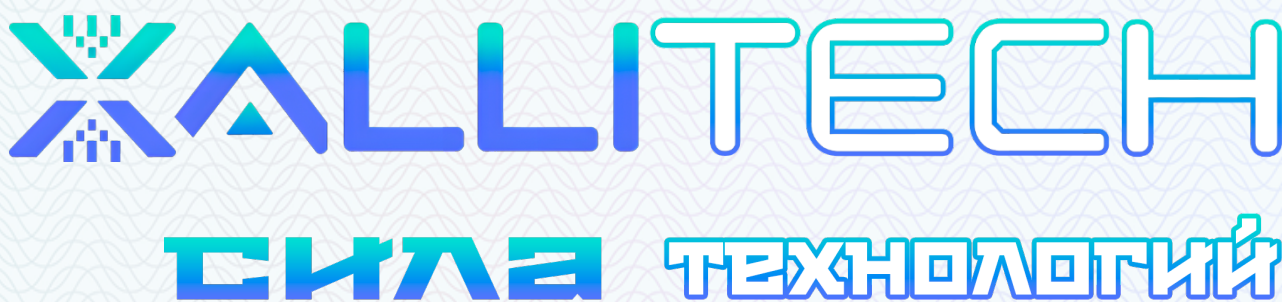




AI MilkTap – интеллектуальная система стабилизации микропены для приготовления молочных кофейных напитков

Краткое описание

Одним из наиболее важных этапов приготовления капучино, латте и других молочных кофейных напитков является формирование однородной микропены после вспенивания молока. На практике бариста выполняет короткий удар основанием питчера о рабочую поверхность, чтобы удалить крупные пузырьки воздуха и уплотнить структуру пены. Сила удара, количество повторений и необходимость выполнения дополнительных действий полностью определяются опытом специалиста. Именно на этом этапе возникают значительные различия в качестве напитков между начинающими и опытными бариста.

Предлагается разработать компактное устройство, состоящее из интеллектуальной виброплатформы и камеры с системой компьютерного зрения, которая анализирует состояние молочной пены в режиме реального времени. На основе анализа изображения искусственный интеллект определяет необходимость нанесения одного или нескольких стандартизированных вертикальных импульсов, полностью воспроизводящих действие опытного бариста. Такое решение позволит значительно повысить стабильность качества напитков, сократить влияние человеческого фактора и одновременно сохранить традиционную ручную технологию приготовления кофе.

Полное описание

Устройство представляет собой небольшую настольную платформу, устанавливаемую рядом с кофемашиной. После завершения вспенивания молока бариста, как и обычно, ставит питчер на платформу. Далее система автоматически запускает процесс анализа.

Расположенная рядом высокоскоростная камера фиксирует поверхность молока и анализирует множество параметров с использованием алгоритмов компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Среди оцениваемых характеристик могут быть:

- размер и распределение пузырьков;
- равномерность структуры микропены;
- отражательная способность поверхности;
- наличие крупных воздушных включений;
- скорость затягивания поверхности после прекращения вращения молока;
- особенности движения поверхности при небольшом наклоне питчера.

После анализа система определяет степень готовности молочной пены и рассчитывает необходимое механическое воздействие. Вместо традиционного ручного удара устройство формирует строго контролируемый короткий вертикальный импульс либо серию импульсов с заранее заданными параметрами ускорения, амплитуды и длительности. Благодаря высокой повторяемости каждое воздействие оказывается практически идентичным предыдущему.

После каждого импульса камера повторно оценивает состояние поверхности. Если крупные пузырьки полностью устранены, и структура соответствует требуемым параметрам, процесс завершается автоматически. Если же алгоритм обнаруживает необходимость дополнительной обработки, платформа выполняет следующий импульс с оптимально подобранными характеристиками.

В перспективе система может использовать машинное обучение для адаптации под различные виды молока и растительных альтернатив. Алгоритм способен учитывать:

- жирность молока;
- содержание белка;
- температуру вспенивания;
- тип парового наконечника кофемашины;
- производителя молока;
- особенности различных растительных напитков (овсяного, соевого, миндального и др.).

Дополнительно устройство может сохранять статистику приготовления напитков, позволяя владельцам кофен анализировать стабильность процесса, проводить обучение новых сотрудников и контролировать качество приготовления в разных сменах.

Конструкция устройства предполагает использование недорогих компонентов: компактной промышленной камеры, встроенного микрокомпьютера с нейронным ускорителем, датчиков положения платформы и электромагнитного либо линейного привода для формирования коротких вертикальных импульсов. Современные модели искусственного интеллекта уже способны эффективно анализировать изображения непосредственно на недорогих встраиваемых вычислительных платформах без подключения к облачным сервисам, что делает устройство автономным и пригодным для ежедневной эксплуатации.

Кроме технологического эффекта, система обладает выраженным маркетинговым потенциалом. Для посетителей кофейни сохраняется впечатление ручного приготовления напитка, однако процесс дополняется современными интеллектуальными технологиями. Использование подобного оборудования может стать частью концепции заведения, демонстрируя сочетание традиционного мастерства бариста и возможностей искусственного интеллекта.

Отличия от существующих аналогов

В настоящее время на рынке существуют автоматические системы вспенивания молока, полностью заменяющие ручную работу бариста, а также вибростолы промышленного назначения, предназначенные для других технологических процессов. Однако отсутствуют специализированные устройства, объединяющие анализ состояния молочной пены средствами

искусственного интеллекта с управляемым механическим воздействием, имитирующим традиционный удар питчера.

Предлагаемое решение отличается тем, что:

сохраняет ручной процесс приготовления кофе, автоматизируя только один наиболее субъективный этап;

оценивает качество пены по изображению, а не использует фиксированное количество механических воздействий;

автоматически определяет необходимость повторных импульсов после каждого анализа;

обеспечивает полностью воспроизводимое механическое воздействие независимо от опыта бариста;

может адаптироваться к различным видам молока и условиям приготовления посредством машинного обучения;

выполняет контроль качества непосредственно в процессе приготовления напитка без участия оператора.

Цель и ожидаемый результат

Целью разработки является создание интеллектуальной системы контроля качества микропены, позволяющей стандартизировать один из наиболее субъективных этапов приготовления молочных кофейных напитков без отказа от традиционной ручной технологии.

Ожидается, что внедрение устройства позволит существенно уменьшить влияние человеческого фактора на качество микропены, сократить время обучения начинающих бариста, повысить стабильность приготовления напитков во всех сменах и между различными кофейнями одной сети. Использование искусственного интеллекта совместно с воспроизводимым механическим воздействием обеспечит качество обработки молока, сопоставимое с работой опытного специалиста, при значительно меньшей зависимости от уровня его подготовки.

Дополнительным эффектом станет формирование современного технологичного образа кофейни, демонстрирующей практическое применение искусственного интеллекта в профессиональном приготовлении кофе. Это позволит использовать устройство не только как средство повышения качества, но и как элемент маркетинговой стратегии, повышающий привлекательность заведения для посетителей.

Способ реализации технологии

Устройство может быть очень быстро разработано и внедрено в производство без необходимости разработки каких-либо новых технологий и методик.

Автор(ы)

Игнатонис Йонас Йонович 22.06.1983 года рождения

e-mail – ignatonis@yandex.ru

NFT метаданные

Blockchain: POLYGON

Contract Address: 0x59CfbAA2099bA2e5edc33BAcB1b0cA1AbbeD299E

Hash: 0x893eb6e160a3d76e7ed87773c767396c5814454eb9784a77da7dd0b011c3b778

Token Standard: ERC721

Date and Time: Aug-04-2026 05:01:39 PM +UTC